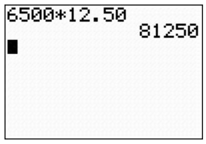
1a Bij I wordt y vier keer zo klein (dus het vierde deel); bij II wordt y (precies als x) ook vier keer zo groot.

1b Bij situatie II is er sprake van een evenredig verband.

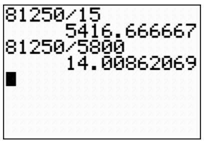
2ad (recht)evenredig. 2bce omgekeerd evenredig.

3a q is omgekeerd evenredig met p,
$\left.\begin{array}{l}\text{dus } q \cdot p = a \\ \text{bij } p = 12{,}50 \text{ hoort } q = 6\,500\end{array}\right\} \Rightarrow 6\,500 \cdot 12{,}50 = a \Rightarrow 81250 = a$. Dus $q \cdot p = 81250$, ofwel $q = \frac{81250}{p}$.



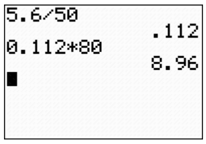
3b $p = 15 \Rightarrow q = \frac{81250}{15} \approx 5\,417$ (stuks).

3c $q = 5\,800 \Rightarrow \frac{5800}{1} = \frac{81250}{p} \Rightarrow p \cdot 5\,800 = 81250 \cdot 1 \Rightarrow p = \frac{81250}{5800} \approx 14$ (€).



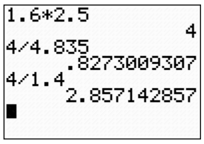
4a W is evenredig met S,
$\left.\begin{array}{l}\text{dus } W = a \cdot S \\ \text{bij } S = 50 \text{ hoort } W = 5{,}6\end{array}\right\} \Rightarrow 5{,}6 = a \cdot 50 \Rightarrow a = \frac{5{,}6}{50} = 0{,}112$. Dus $W = 0{,}112S$.

4b $S = 80$ (cm) $\Rightarrow W = 0{,}112 \cdot 80 = 8{,}96$ (cm). Dus ongeveer 9 cm.



5a T is omgekeerd evenredig met d,
$\left.\begin{array}{l}T \cdot d = a \\ \text{bij } d = 2{,}5 \text{ hoort } T = 1{,}6\end{array}\right\} \Rightarrow 1{,}6 \cdot 2{,}5 = a \Rightarrow a = 4$. Dus $T \cdot d = 4$, ofwel $T = \frac{4}{d}$.

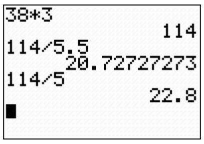
5b $d = 4{,}835$ (km) $\Rightarrow T = \frac{4}{4{,}835} \approx 0{,}8$ (°C).



5c $T = 1{,}4$ (°C) $\Rightarrow \frac{1{,}4}{1} = \frac{4}{d} \Rightarrow d \cdot 1{,}4 = 4 \cdot 1 \Rightarrow d = \frac{4}{1{,}4} \approx 2{,}857$ (km). Dus op een diepte van ongeveer 2857 meter.

6a p is omgekeerd evenredig met t,
$\left.\begin{array}{l}p \cdot t = a \\ \text{bij } t = 3 \text{ hoort } p = 38\end{array}\right\} \Rightarrow 38 \cdot 3 = a \Rightarrow a = 114$. Dus $p \cdot t = 114$, ofwel $p = \frac{114}{t}$.

6b $t = 5{,}5$ (jaar) $\Rightarrow p = \frac{114}{5{,}5} \approx 20{,}7$ (%).

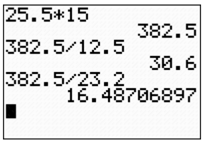


6c 95% verdwenen $\Rightarrow$ 5% aanwezig $\Rightarrow p = 5$ (%) $\Rightarrow \frac{5}{1} = \frac{114}{t} \Rightarrow 5 \cdot t = 114 \cdot 1 \Rightarrow t = 22{,}8$ (jaar). Dus na ongeveer 23 jaar.

7a H is omgekeerd evenredig met R,
$\left.\begin{array}{l}H \cdot R = a \\ \text{bij } R = 15 \text{ hoort } H = 25{,}5\end{array}\right\} \Rightarrow 25{,}5 \cdot 15 = a \Rightarrow a = 382{,}5$. Dus $H \cdot R = 382{,}5 \Rightarrow H = \frac{382{,}5}{R}$.

7b $R = 12{,}5$ (m) $\Rightarrow H = \frac{382{,}5}{12{,}5} = 30{,}6$ (°).

7c $H = 23{,}2$ (°) $\Rightarrow \frac{23{,}2}{1} = \frac{382{,}5}{R} \Rightarrow 23{,}2 \cdot R = 382{,}5 \cdot 1 \Rightarrow R \approx 16{,}5$ (m).

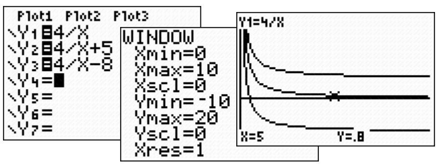


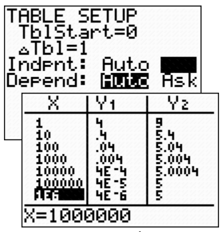
7d $H + H^* = 90$ met $H = \frac{382{,}5}{R} \Rightarrow \frac{382{,}5}{R} + H^* = 90 \Rightarrow H^* = 90 - \frac{382{,}5}{R}$.

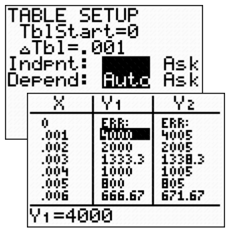
8a Zie de eerste drie schermen.

8bc y_1 wordt ongeveer nul.
y_2 wordt ongeveer 5.
y_3 wordt ongeveer 8.

8d y_1 wordt dan heel groot.







8e De grafiek van y_2 ontstaat uit die van y_1 door deze 5 eenheden omhoog te verschuiven.
De grafiek van y_3 ontstaat uit die van y_1 door deze 8 eenheden omlaag te verschuiven.

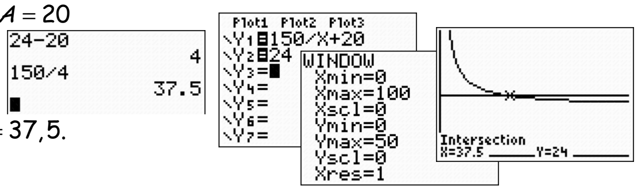
9a $y = \frac{8}{x} + 7$ heeft als horizontale asymptoot de lijn $y = 7$ en als verticale asymptoot de lijn $x = 0$ (de y-as).

9b $N = \frac{10}{t} + 400$ heeft als horizontale asymptoot de lijn $N = 400$ en als verticale asymptoot de lijn $t = 0$ (de N-as).

9c $y = \frac{0{,}03}{x} + 1{,}8$ heeft als horizontale asymptoot de lijn $y = 1{,}8$ en als verticale asymptoot de lijn $x = 0$ (de y-as).

9d $K = \frac{210}{q} + 6$ heeft als horizontale asymptoot de lijn $K = 6$ en als verticale asymptoot de lijn $q = 0$ (de K-as).

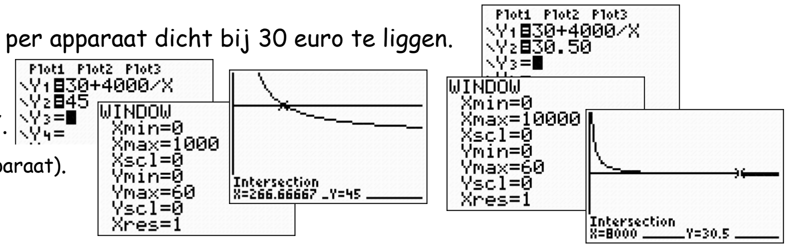
10a $A = \frac{150}{s} + 20$ heeft als horizontale asymptoot de lijn $A = 20$
en als verticale asymptoot de lijn $s = 0$ (de A-as).



10b $A = \frac{150}{s} + 20 = 24$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow s = 37{,}5$.
Uit de grafiek lees je daarna af dat $A < 24$ vanaf $s = 37{,}5$.

11a Bij toenemende q neemt $\frac{4000}{q}$ af, dus neemt $K = 30 + \frac{4000}{q}$ af. Bij een grotere productie (q) worden de vaste kosten verdeeld over meer apparaten, daardoor nemen de kosten per apparaat af.

11b De horizontale asymptoot is $K = 30$.
Bij een heel hoge productie komen de kosten per apparaat dicht bij 30 euro te liggen.



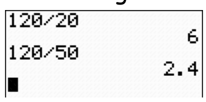
11c $K = 30 + \frac{4000}{q} = 45$ (intersect) $\Rightarrow q \approx 266{,}7$.
Uit de grafiek lees je daarna af voor $q \geq 267$.

11d Ja op den duur gaan de kosten naar 30 (€/apparaat).
$K = 30 + \frac{4000}{q} = 30{,}50$ (intersect) $\Rightarrow q = 8\,000$.
Uit de grafiek lees je dan af voor $q > 8\,000$.

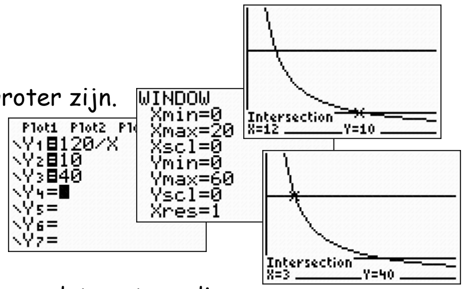
12a $f = \frac{120}{L}$ heeft als horizontale asymptoot $f = 0$ (de L-as); hele grote vogels klappen zeer traag met hun vleugels.

12b De verticale asymptoot is $L = 0$ (de f-as); kleine vliegende organismen klappen zeer snel met hun vleugeltjes.

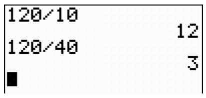
12c 2 cm lang $\Rightarrow L = 20$ (mm) $\Rightarrow f = \frac{120}{20} = 6$.
5 cm lang $\Rightarrow L = 50$ (mm) $\Rightarrow f = \frac{120}{50} = 2{,}4$.



Bij *vliegende* kolibries komen frequenties voor tussen 2,4 en 6.
Echter als ze in de lucht *stil staan* is er geen zweefeffect en zal f groter zijn.



12d $f = \frac{120}{L} = 10$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow L = 12$.
$f = \frac{120}{L} = 40$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow L = 3$.

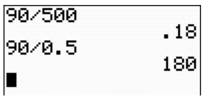


Bij wespen komen vleugellengtes tussen 3 en 12 mm voor.

13a Bij toenemende lichaamsgrootte zal de populatiegrootheid P afnemen, omdat grotere dieren meer voedsel nodig hebben en dus een grote oppervlakte nodig hebben om dit voedsel te vinden.

13b Bij toenemende lichaamsgrootte zal H toenemen, omdat grotere dieren meer voedsel nodig hebben.

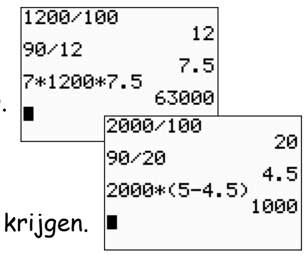
13c $P = 500 \Rightarrow H = \frac{90}{500} = 0{,}18$ (kg).



13d 500 gram $= 0{,}5$ kg $\Rightarrow H = 0{,}5 = \frac{90}{P}$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow P = 180$ (dieren/km^2).

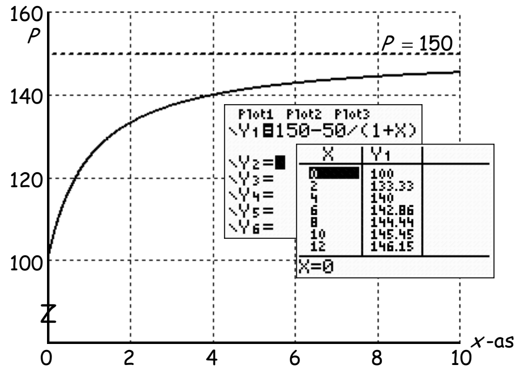
13e De hor. asymptoot is $H = 0$; bij veel dieren (per km^2) is de hoeveelheid voedsel (per volwassen exemplaar) gering.
De vert. asymptoot is $P = 0$; bij zeer weinig dieren (per km^2) is de hoeveelheid voedsel (per volwassen exemplaar) groot.

13f 1200 everzwijnen op 100 km^2 $\Rightarrow P = 12$ (everzwijnen per km^2).
$P = 12 \Rightarrow H = \frac{90}{12} = 7{,}5$ (kg voedsel per volwassen everzwijn per dag).
Dus per week hebben de 1200 everzwijnen $7 \times 1200 \times 7{,}5 = 63\,000$ kg voedsel nodig.



13g 2 000 herten op 100 km^2 $\Rightarrow P = 20$ (herten per km^2).
$P = 20 \Rightarrow H = \frac{90}{20} = 4{,}5$ (kg voedsel per volwassen hert per dag).
Dus per dag moeten de 2 000 herten $2\,000 \times (5 - 4{,}5) = 1000$ kg voedsel bijgevoerd krijgen.

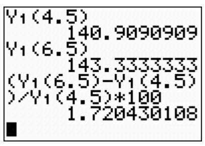
14a $x = 0 \Rightarrow P = 150 - \frac{50}{1+0} = 150 - 50 = 100$ (kg per perenboom).



14b Bij toename van x zal P toenemen.
Als x toeneemt, wordt $1 + x$ groter en $\frac{50}{1+x}$ kleiner.
Daardoor wordt $P = 150 - \frac{50}{1+x}$ groter.

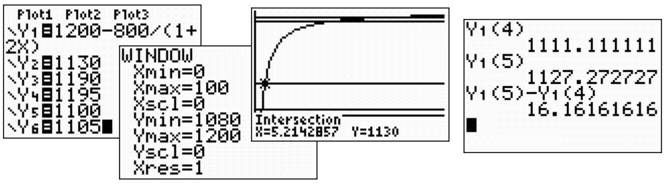
14c Voer de formule in op de GR en gebruik TABLE.
Maak dan een grafiek in je schrift. (zie hiernaast)

14d $x = 4{,}5 \Rightarrow P \approx 141$ en $x = 6{,}5 \Rightarrow P \approx 143$.
De toename is $\frac{P(6{,}5) - P(4{,}5)}{P(4{,}5)} \times 100\% \approx 1{,}7\%$.



15a Er is een afnemende stijging. (zie de grafiek)

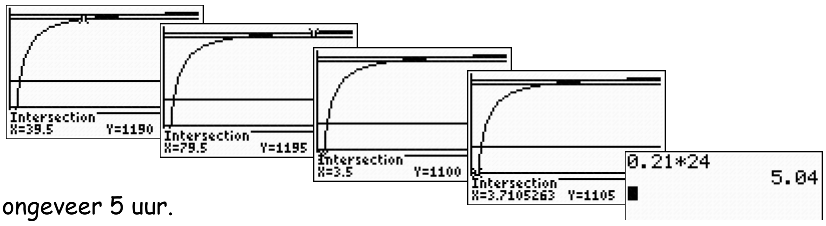
15b $1200 - \frac{800}{1+2t} = 1130$ (intersect) $\Rightarrow t \approx 5{,}2$.
Op de zesde dag (loopt van $t = 5$ tot $t = 6$).



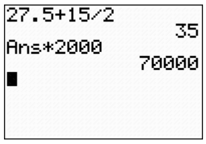
15c $N(5) - N(4) \approx 16$ (insecten).

15d $1200 - \frac{800}{1+2t} = 1190$ (intersect) $\Rightarrow t = 39{,}5$.
$1200 - \frac{800}{1+2t} = 1195$ (intersect) $\Rightarrow t = 79{,}5$.
Het duurt $79{,}5 - 39{,}5 = 40$ dagen.

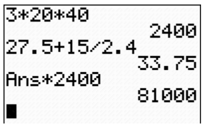
15e $1200 - \frac{800}{1+2t} = 1100$ (intersect) $\Rightarrow t = 3{,}5$.
$1200 - \frac{800}{1+2t} = 1105$ (intersect) $\Rightarrow t \approx 3{,}71$.
Het duurt $3{,}71 - 3{,}5 = 0{,}21$ dagen. Dat is ongeveer 5 uur.



16a $x = 2 \Rightarrow K = 27{,}5 + \frac{15}{2} = 27{,}5 + 7{,}5 = 35$ (€/m²/jaar).
H&M betaalt per jaar voor 2 000 m² kantoorruimte dus $2\,000 \times 35 = 70\,000$ (€).

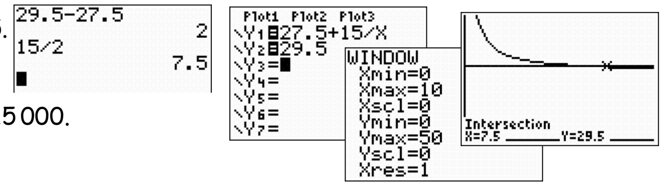


16b De vloeroppervlakte is $3 \times 20 \times 40 = 2\,400$ m².
$x = 2{,}4 \Rightarrow K = 27{,}5 + \frac{15}{2{,}4} = 33{,}75$ (€/m²/jaar).
De school betaalt per jaar dus $2\,400 \times 33{,}75 = 81\,000$ (€).



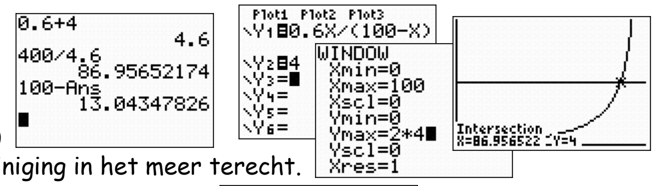
16c Nee (zie 16a en 16b), voor de totale schoonmaakkosten moet je K nog vermenigvuldigen met de vloeroppervlakte.

16d $K = 27{,}5 + \frac{15}{x} = 29{,}5$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow x = 7{,}5$.
De vloeroppervlakte is dus minimaal 7 500 m².



16e $K^* = x \times 1000 \times K = 1000x \times (27{,}5 - \frac{15}{x}) = 27\,500x - 15\,000$.

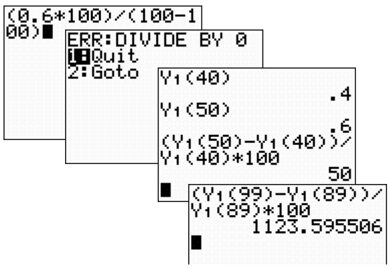
17a $K = 4 \Rightarrow \frac{4}{1} = \frac{0{,}6x}{100 - x}$ (algebraïsch of intersect)
$0{,}6x = 4 \cdot (100 - x)$
$0{,}6x = 400 - 4x$
$4{,}6x = 400$
$x \approx 87$. (dus ongeveer 87% verontreiniging is verwijderd)
Er komt toch nog $100 - 87 = 13\%$ van de verontreiniging in het meer terecht.



17b $x = 100 \Rightarrow K = \frac{0{,}6 \cdot 100}{100 - 100}$. (de noemer wordt nul en delen door nul kan niet)

17c $x = 40 \Rightarrow K = \frac{0{,}6 \cdot 40}{100 - 40} = \frac{24}{60} = \frac{2}{5} = 0{,}4$ (miljoen euro)
en $x = 50 \Rightarrow K = \frac{0{,}6 \cdot 50}{100 - 50} = \frac{30}{50} = 0{,}6$ (miljoen euro).
De toename is $\frac{0{,}6 - 0{,}4}{0{,}4} \times 100\% = \frac{0{,}2}{0{,}4} \times 100\% = \frac{1}{2} \times 100\% = 50\%$.

17d De toename is dan $\frac{K(99) - K(89)}{K(89)} \times 100\% \approx 1124\%$.

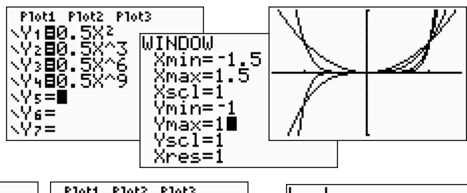


17e Om de laatste hoeveelheid verontreiniging te verwijderen kost enorm veel geld.
De 10% die tussen 89% en 99% zit geeft een toename in de kosten van maar liefst ruim 1100%.

18a Zie de plot hiernaast.

18b Dat zijn de punten (0, 0) en (1; 0,5).

18c Dat grafieken van $y_1 = 0{,}5x^2$ en $y_2 = 0{,}5x^6$ komen niet onder de x-as.

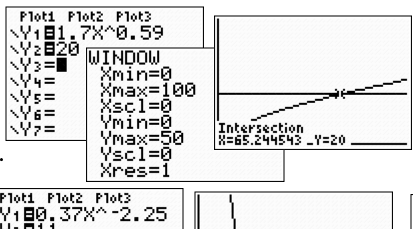


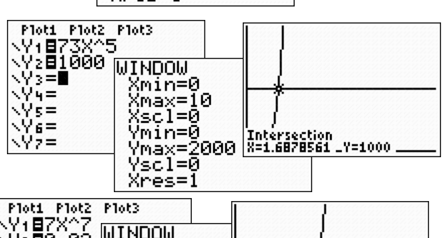
19a $1{,}7 \cdot x^{0{,}59} = 20$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 65{,}24$.

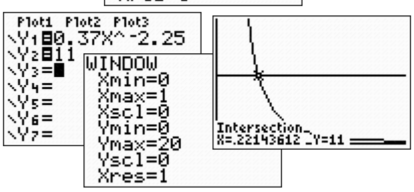
19b $73 \cdot x^5 = 1000$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 1{,}69$.

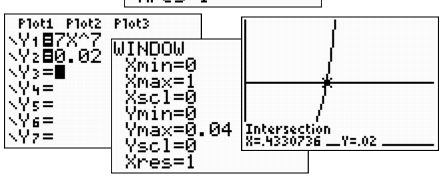
19c $0{,}37 \cdot x^{-2{,}25} = 11$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 0{,}22$.

19d $7 \cdot x^7 = 0{,}02$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 0{,}43$.

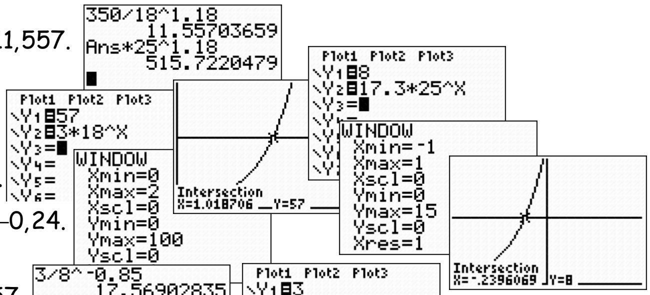








20 $N = at^{1,18}$ door (18, 350) $\Rightarrow 350 = a \cdot 18^{1,18} \Rightarrow a = \frac{350}{18^{1,18}} \approx 11{,}557$.
$N = \frac{350}{18^{1,18}} \cdot t^{1,18}$ door (25, p) $\Rightarrow p = \frac{350}{18^{1,18}} \cdot 25^{1,18} \approx 516$.

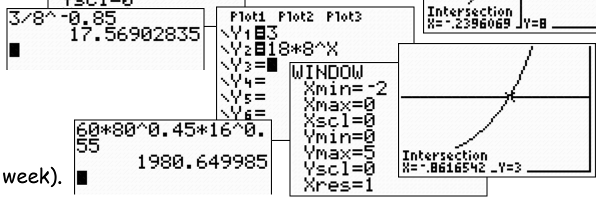


21a $P = 3x^n$ door (18, 57) $\Rightarrow 57 = 3 \cdot 18^n$ (intersect) $\Rightarrow n \approx 1{,}02$.

21b $A = 17{,}3x^n$ door (25, 8) $\Rightarrow 8 = 17{,}3 \cdot 25^n$ (intersect) $\Rightarrow n \approx -0{,}24$.

22a $y = ax^{-0,85}$ door (8, 3) $\Rightarrow 3 = a \cdot 8^{-0,85} \Rightarrow a = \frac{3}{8^{-0,85}} \approx 17{,}57$.

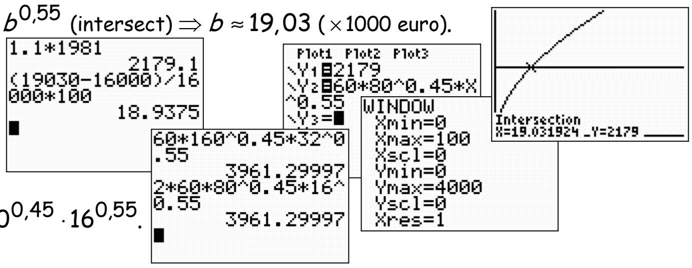
22b $y = 18 \cdot x^n$ door (8, 3) $\Rightarrow 3 = 18 \cdot 8^n$ (intersect) $\Rightarrow n \approx -0{,}86$.



23a $a = 80$ en $b = 16 \Rightarrow q = 60 \cdot 80^{0,45} \cdot 16^{0,55} \approx 1981$ (stoelen per week).

23b $a = 80$ en $q = 1{,}10 \cdot 1981 \approx 2179 \Rightarrow 2179 = 60 \cdot 80^{0,45} \cdot b^{0,55}$ (intersect) $\Rightarrow b \approx 19{,}03$ ($\times 1000$ euro).
Dus het beschikbare kapitaal is € 19 030.
Dat is een toename van $\frac{19030 - 16000}{16000} \times 100\% \approx 19\%$.

23c $a = 80$ en $b = 16 \Rightarrow q = 60 \cdot 80^{0,45} \cdot 16^{0,55}$.
$a = 160$ en $b = 32 \Rightarrow q = 60 \cdot 160^{0,45} \cdot 32^{0,55}$.
Op de GR blijkt nu dat $60 \cdot 160^{0,45} \cdot 32^{0,55} = 2 \cdot 60 \cdot 80^{0,45} \cdot 16^{0,55}$.

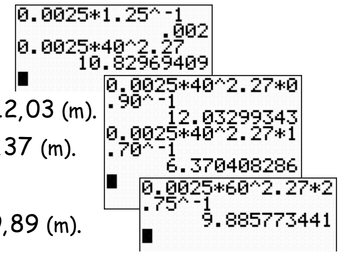


24a $h = 1{,}25 \Rightarrow L = 0{,}0025 \cdot d^{2,27} \cdot 1{,}25^{-1} = 0{,}002 \cdot d^{2,27}$.

24b $d = 40 \Rightarrow L = 0{,}0025 \cdot 40^{2,27} \cdot h^{-1} \approx 10{,}83 \cdot h^{-1}$.

24c $d = 40$ en $h = 0{,}90 \Rightarrow L = 0{,}0025 \cdot 40^{2,27} \cdot 0{,}90^{-1} \approx 12{,}03$ (m).
$d = 40$ en $h = 1{,}70 \Rightarrow L = 0{,}0025 \cdot 40^{2,27} \cdot 1{,}70^{-1} \approx 6{,}37$ (m).
Dus lengte L tussen 6,37 meter en 12,03 meter.

24d $d = 60$ en $h = 2{,}75 \Rightarrow L = 0{,}0025 \cdot 60^{2,27} \cdot 2{,}75^{-1} \approx 9{,}89$ (m).
9,89 m ligt tussen 6,37 m en 12,03 m.
Als $L = 9{,}9$ meter wordt gekozen is het stopteken voor iedereen goed zichtbaar.



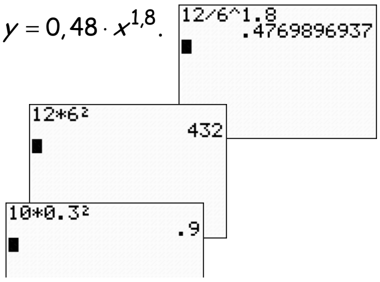
25a Als y evenredig is met x dan geldt $y = a \cdot x$.

25b Als y evenredig is met x^2 dan geldt $y = a \cdot x^2$.
Als y omgekeerd evenredig is met x^2 dan geldt $y \cdot x^2 = a$, ofwel $y = \frac{a}{x^2}$.

26a y evenredig is met $x^{1,8} \Rightarrow y = a \cdot x^{1,8}$.
Voor $x = 6$ is $y = 12 \Rightarrow 12 = a \cdot 6^{1,8} \Rightarrow a = \frac{12}{6^{1,8}} \approx 0{,}48$. Dus de formule is $y = 0{,}48 \cdot x^{1,8}$.

26b y omgekeerd evenredig is met x^2 dan geldt $y \cdot x^2 = a$, ofwel $y = \frac{a}{x^2}$.
Voor $x = 6$ is $y = 12 \Rightarrow 12 \cdot 6^2 = a = 432$. Dus de formule is $y = \frac{432}{x^2}$.

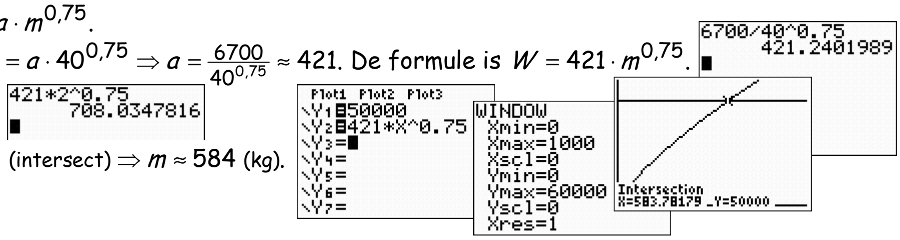
26c P omgekeerd evenredig is met t^2 dan geldt $P \cdot t^2 = a$, ofwel $P = \frac{a}{t^2}$.
Voor $t = 0{,}3$ is $P = 10 \Rightarrow 10 \cdot 0{,}3^2 = a = 0{,}9$. Dus de formule is $P = \frac{0{,}9}{t^2}$.



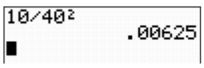
27a W evenredig is met $m^{0,75} \Rightarrow W = a \cdot m^{0,75}$.
Voor $m = 40$ is $W = 6700 \Rightarrow 6700 = a \cdot 40^{0,75} \Rightarrow a = \frac{6700}{40^{0,75}} \approx 421$. De formule is $W = 421 \cdot m^{0,75}$.

27b $m = 2 \Rightarrow W = 421 \cdot 2^{0,75} \approx 708$ (kJ).

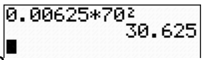
27c $W = 50\,000 \Rightarrow 50\,000 = 421 \cdot m^{0,75}$ (intersect) $\Rightarrow m \approx 584$ (kg).



28a A evenredig is met $v^2 \Rightarrow A = a \cdot v^2$.
Voor $v = 40$ is $A = 10 \Rightarrow 10 = a \cdot 40^2 \Rightarrow a = \frac{10}{40^2} = 0{,}00625$. De formule is $A = 0{,}00625 \cdot v^2$.

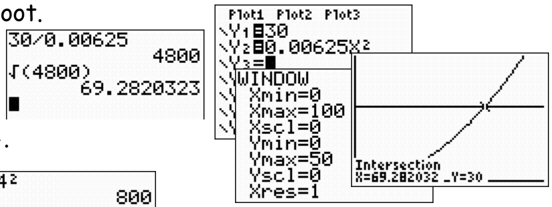


28b $v = 70 \Rightarrow A = 0{,}00625 \cdot 70^2 \approx 30{,}6$ (m).



28c Als $v_2 = 2 \cdot v_1$ dan $A_2 = 0{,}00625 \cdot (v_2)^2 = 0{,}00625 \cdot (2 \cdot v_1)^2 = 0{,}00625 \cdot 4 \cdot (v_1)^2 = 4 \cdot A_1$.
Als v verdubbelt dan wordt de remafstand A wordt vier keer zo groot.

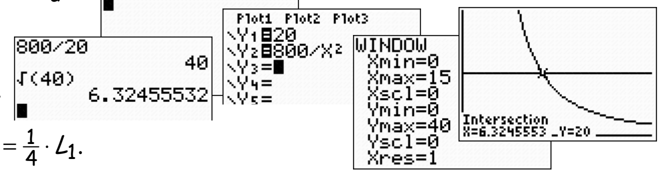
28d $A = 30 \Rightarrow 30 = 0{,}00625 \cdot v^2$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow v \approx 69$ (km/uur).



29a L omgekeerd evenredig is met d^2 dan geldt $L \cdot d^2 = a$, ofwel $L = \frac{a}{d^2}$.
Voor $d = 4$ is $L = 50 \Rightarrow 50 \cdot 4^2 = a = 800$. De formule is $L = \frac{800}{d^2}$.

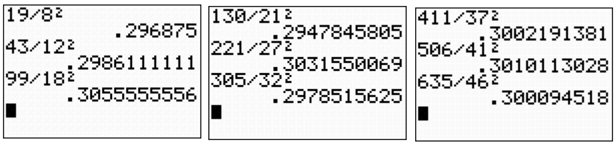
29b $d = 2 \Rightarrow L = \frac{800}{2^2} = 200$.

29c $L = 20 \Rightarrow 20 = \frac{800}{d^2}$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow d \approx 6{,}3$ (m).

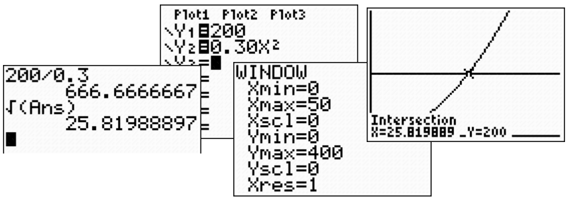


29d Als $d_2 = 2 \cdot d_1$ dan $L_2 = \frac{800}{(d_2)^2} = \frac{800}{(2 \cdot d_1)^2} = \frac{800}{4 \cdot (d_1)^2} = \frac{200}{(d_1)^2} = \frac{1}{4} \cdot L_1$.
Als d verdubbelt dan wordt de geluidsterkte L vier keer zo klein (het vierde deel).

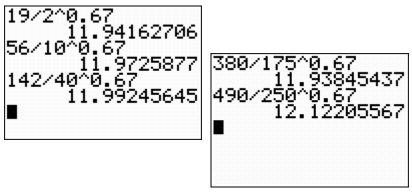
30a Als A is evenredig met l^2 dan is $A = a \cdot l^2 \Rightarrow a = \frac{A}{l^2}$. ($a$ is de evenredigheidsconstante)
Bereken daarom steeds $\frac{A}{l^2}$.
$\frac{19}{8^2} \approx 0{,}297$; $\frac{43}{12^2} \approx 0{,}299$; $\frac{99}{18^2} \approx 0{,}306$;
$\frac{130}{21^2} \approx 0{,}295$; $\frac{221}{27^2} \approx 0{,}303$; $\frac{305}{32^2} \approx 0{,}298$;
$\frac{411}{37^2} \approx 0{,}300$; $\frac{506}{41^2} \approx 0{,}301$ en $\frac{635}{46^2} \approx 0{,}300$.
De formule die hierbij hoort is $A = 0{,}30 \cdot l^2$.



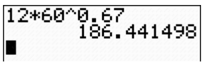
30b 2 cm^2 zijn 200 mm^2.
$A = 200 \Rightarrow 200 = 0{,}30 \cdot l^2$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow l \approx 26$ (mm).



31a Als H is evenredig met $G^{0,67}$ dan is $H = a \cdot G^{0,67} \Rightarrow a = \frac{H}{G^{0,67}}$.
Bereken dus steeds $\frac{H}{G^{0,67}}$.
$\frac{19}{2^{0,67}} \approx 11{,}94$; $\frac{56}{10^{0,67}} \approx 11{,}97$; $\frac{142}{40^{0,67}} \approx 11{,}99$; $\frac{380}{175^{0,67}} \approx 11{,}94$ en $\frac{490}{250^{0,67}} \approx 12{,}12$.
De formule die hierbij hoort is $H = 12 \cdot G^{0,67}$.

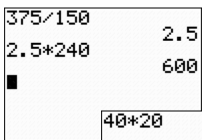


31b $G = 60$ (kg) $\Rightarrow H = 12 \cdot 60^{0,67} \approx 186$ (gram).

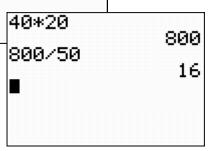


Diagnostische toets

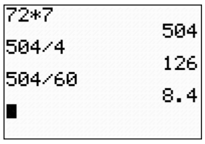
D1a R is evenredig met q,
$\left.\begin{array}{l} \text{dus } R = a \cdot q \\ \text{bij } q = 150 \text{ hoort } R = 375 \end{array}\right\} \Rightarrow 375 = a \cdot 150 \Rightarrow a = \frac{375}{150} = 2{,}5$. Dus $R = 2{,}5q$.
$q = 240 \Rightarrow R = 2{,}5 \cdot 240 = 600$.



D1b F is omgekeerd evenredig met s,
$\left.\begin{array}{l} F \cdot s = a \\ \text{bij } s = 20 \text{ hoort } F = 40 \end{array}\right\} \Rightarrow 40 \cdot 20 = a \Rightarrow a = 800$. Dus $F \cdot s = 800$, ofwel $F = \frac{800}{s}$.
$s = 50 \Rightarrow F = \frac{800}{50} = 16$.



D2a d is omgekeerd evenredig met A, dus $d \cdot A = a$.
Bij $d = 72$ hoort $A = 7 \Rightarrow 72 \cdot 7 = a \Rightarrow a = 504$. Dus $d \cdot A = 504$, ofwel $d = \frac{504}{A}$.



D2b $A = 4$ (werknemers) $\Rightarrow d = \frac{504}{4} = 126$ (dagen).

D2c $d = 60$ (dagen) $\Rightarrow 60 \cdot A = 504 \Rightarrow A = \frac{504}{60} = 8{,}4$ (werknemers). Dus gemiddeld 8,4 (of meer) werknemers.

D3a $y = \frac{3}{x} + 4$ heeft als horizontale asymptoot de lijn $y = 4$ en als verticale asymptoot de lijn $x = 0$ (de y-as).

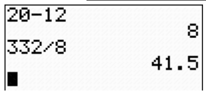
D3b $K = \frac{5{,}2}{t} + 7{,}6$ heeft als horizontale asymptoot de lijn $K = 7{,}6$ en als verticale asymptoot de lijn $t = 0$ (de K-as).

D4a De horizontale asymptoot is $K = 1{,}75$.
Praktische betekenis: Hoe groot de productie ook is, de kosten per vaas komen niet onder € 1,75.

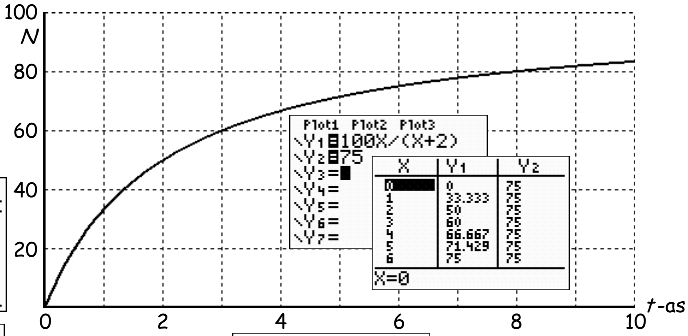
D4b $1{,}75 + \frac{560}{q} = 4{,}25$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow q = 224$.
Dus bij een dagproductie van 224 stuks.

D5a De horizontale asymptoot is $N = 12$; de verticale asymptoot is $t = 0$ (de N-as).

D5b $\frac{332}{t} + 12 = 20$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow t = 41{,}5$. Dus vanaf $t = 41{,}5$ is $N < 20$.

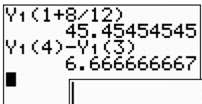


D6a Voer de formule in op de GR en gebruik TABLE.
Maak dan een grafiek in je schrift. (zie hiernaast)

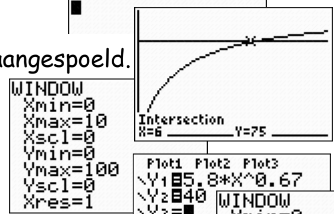


D6b $t = 1\frac{8}{12} \Rightarrow N = N(1\frac{8}{12}) \approx 45$ (vaten).

D6c Vierde jaar van $t = 3$ tot $t = 4$.
$N(4) - N(3) \approx 7$ (vaten).

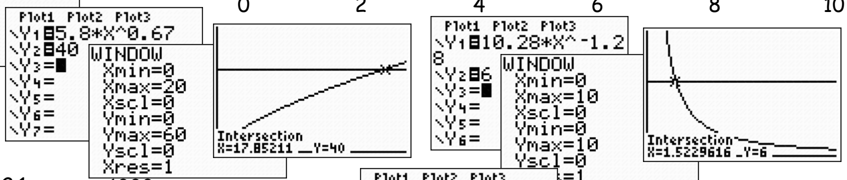


D6d Een kwart zoek $\Rightarrow$ 75 vaten aangespoeld.
($t = 6$ geeft $N = 75$ zie TABLE)
$\frac{100t}{t+2} = 75$ (intersect) $\Rightarrow t \approx 6$.
Dus na $6 \cdot 12 = 72$ maanden.

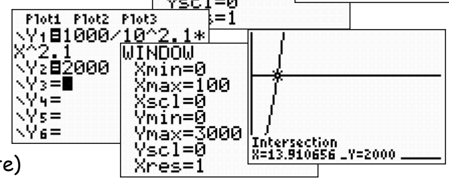


D7a $5{,}8x^{0{,}67} = 40$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 17{,}85$.

D7b $10{,}28x^{-1{,}28} = 6$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 1{,}52$.



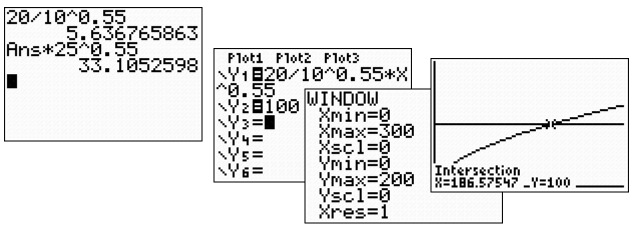
D8 $y = ax^{2{,}1}$ door $(10, 1000) \Rightarrow 1000 = a \cdot 10^{2{,}1} \Rightarrow a = \frac{1000}{10^{2{,}1}}$.
$y = \frac{1000}{10^{2{,}1}} \cdot x^{2{,}1}$ door $(b, 2000) \Rightarrow 2000 = \frac{1000}{10^{2{,}1}} \cdot b^{2{,}1}$ (intersect) $\Rightarrow b \approx 13{,}9$.



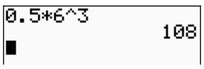
D9a N is evenredig met $p^{0{,}55}$, dus $N = a \cdot p^{0{,}55}$. (a is de evenredigheidsconstante)
Bij $p = 10$ hoort $N = 20 \Rightarrow 20 = a \cdot 10^{0{,}55} \Rightarrow a = \frac{20}{10^{0{,}55}} \approx 5{,}64$.

D9b $p = 25 \Rightarrow N = \frac{20}{10^{0{,}55}} \cdot 25^{0{,}55} \approx 33$.

D9c $N = \frac{20}{10^{0{,}55}} \cdot p^{0{,}55} = 100$ (intersect) $\Rightarrow p \approx 187$.

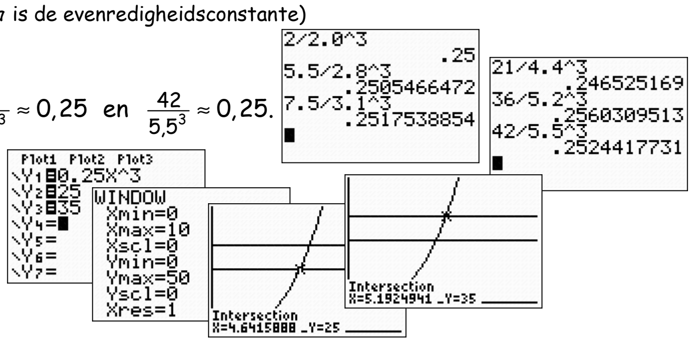


D10 K is omgekeerd evenredig met r^3, dus $K \cdot r^3 = a$.
Bij $r = 6$ hoort $K = 0{,}5 \Rightarrow 0{,}5 \cdot 6^3 = a = 108 \Rightarrow K \cdot r^3 = 108 \Rightarrow K = \frac{108}{r^3}$.



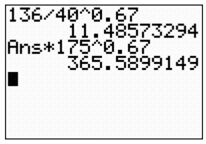
D11a Als V is evenredig met d^3 dan is $V = a \cdot d^3 \Rightarrow a = \frac{V}{d^3}$. ($a$ is de evenredigheidsconstante)
Bereken daarom steeds $\frac{V}{d^3}$.
$\frac{2}{2{,}0^3} = 0{,}25$; $\frac{5{,}5}{2{,}8^3} \approx 0{,}25$; $\frac{7{,}5}{3{,}1^3} \approx 0{,}25$; $\frac{21}{4{,}4^3} \approx 0{,}25$; $\frac{36}{5{,}2^3} \approx 0{,}25$ en $\frac{42}{5{,}5^3} \approx 0{,}25$.
De formule die hierbij hoort is $V = 0{,}25 \cdot d^3$.

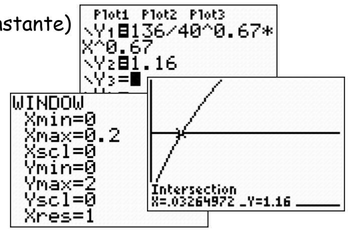
D11b $V = 0{,}25 \cdot d^3 = 25$ (intersect) $\Rightarrow d \approx 4{,}64$ (cm).
$V = 0{,}25 \cdot d^3 = 35$ (intersect) $\Rightarrow d \approx 5{,}19$ (cm).
In klasse I zitten diameters van 4,6 tot en met 5,2 cm.



Gemengde opgaven 7. Allerlei formules

G21a A (in dm^2) is evenredig met $m^{0,67}$ (m in kg), dus $A = a \cdot m^{0,67}$. (a is de evenredigheidsconstante)
Bij $m = 40$ hoort $A = 136 \Rightarrow 136 = a \cdot 40^{0,67} \Rightarrow a = \frac{136}{40^{0,67}} \approx 11,5$.

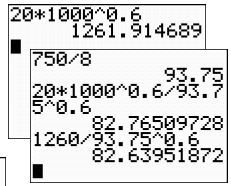




G21b $m = 175$ (kg) $\Rightarrow A = \frac{136}{40^{0,67}} \cdot 175^{0.67} \approx 366$ (dm^2).

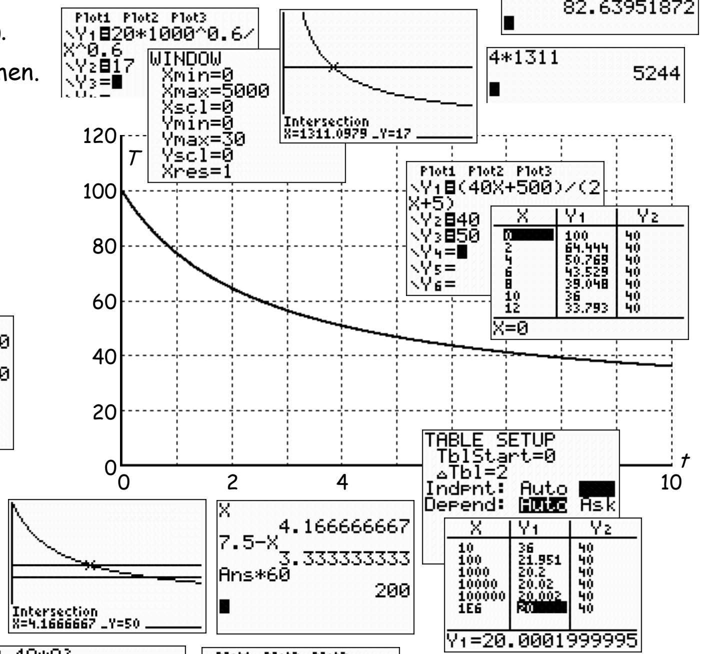
G21c $A = 1,16$ (dm^2) $\Rightarrow 1,16 = \frac{136}{40^{0,67}} \cdot m^{0.67}$ (intersect) $\Rightarrow m \approx 0,033$ (kg).
De rat heeft een massa van 33 gram.

G22a D (in cm) is omgekeerd evenredig met $N^{0,6}$ (N het aantal bomen per ha), dus $D \cdot N^{0,6} = a$.
Bij $N = 1000$ hoort $D = 20 \Rightarrow 20 \cdot 1000^{0,6} = a \Rightarrow D \cdot N^{0,6} = 20 \cdot 1000^{0,6} \Rightarrow D = \frac{20 \cdot 1000^{0,6}}{N^{0,6}} \approx \frac{1260}{N^{0,6}}$.



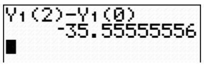
G22b 750 bomen op 8 ha $\Rightarrow N = \frac{750}{8} = 39,75$ (bomen per ha) $\Rightarrow D = \frac{20 \cdot 1000^{0,6}}{N^{0,6}} \approx 83$ (cm).

G22c $D = \frac{20 \cdot 1000^{0,6}}{N^{0,6}} = 17$ (intersect) $\Rightarrow N \approx 1311$ (bomen per ha).
Op het perceel van 4 ha staan dan $4 \cdot 1311 \approx 5240$ bomen.

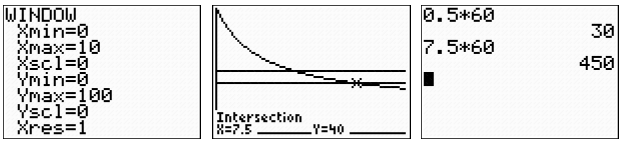


G23a Zie de grafiek hiernaast. (gebruik TABLE)

G23b $T(2) - T(0) \approx -35,6$.
Dus een afname van 35,6°C.



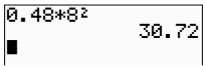
G23c $N = \frac{40t + 500}{2t + 5} = 40$ (intersect) $\Rightarrow t = 7,5$ (min).
Dus na 450 seconden (7 minuten en 30 seconden).



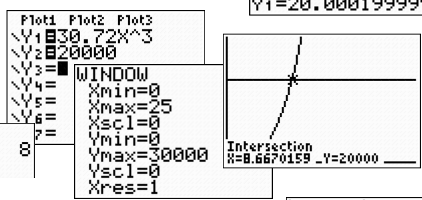
G23d $N = \frac{40t + 500}{2t + 5} = 50$ (intersect) $\Rightarrow t \approx 4,1667$ (min).
Dus na 200 seconden (gebruik ook het antwoord van G23c).

G23e Voor grote waarden van t is $T \approx 20$.
Dus op den duur 20 °C.

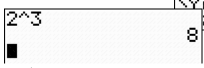
G24a $d = 8 \Rightarrow P = 0,48 \cdot v^3 \cdot 8^2 = 0,48 \cdot 8^2 \cdot v^3 = 30,72 \cdot v^3$.



G24b $P = 30,72 \cdot v^3 = 20\,000$ (intersect) $\Rightarrow v \approx 8,7$ (m/s).



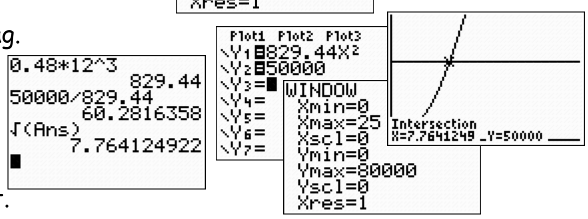
G24c Windsnelheid op maandag is v (m/s) en op dinsdag $2v$ (m/s).
$P_{maandag} = 30,72 \cdot v^3$ en
$P_{dinsdag} = 30,72 \cdot (2v)^3 = 30,72 \cdot 8v^3 = 8 \cdot 30,72v^3 = 8 \cdot P_{maandag}$.
Het vermogen op dinsdag is dan 8 keer zo groot als op maandag.



G24d $v = 12 \Rightarrow P = 0,48 \cdot 12^3 \cdot d^2 = 829,44 \cdot d^2$.

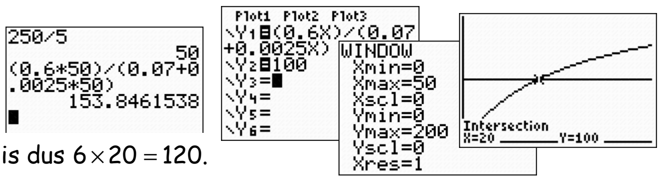
G24e $P = 829,44 \cdot d^2 = 50\,000$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow d \approx 7,8$ (m).

G24f $P_{II} = 829,44 \cdot (2d)^2 = 829,44 \cdot 4d^2 = 4 \cdot 829,44 \cdot d^2 = 4 \cdot P_{I}$.
Het vermogen van de andere winturbine is dus 4 keer zo groot.

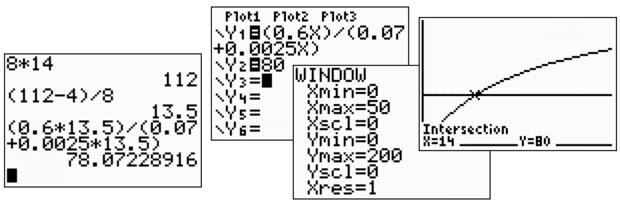


G25a $D = \frac{250}{5} = 50 \Rightarrow N = \frac{0,6 \cdot 50}{0,07 + 0,0025 \cdot 50} \approx 154$.

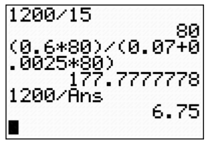
G25b $N = \frac{0,6D}{0,07 + 0,0025D} = 100$ (intersect) $\Rightarrow D = 20$.
Het aantal 4- tot 12-jarigen in de gemeente is dus $6 \times 20 = 120$.



G25c $N = \frac{0,6D}{0,07 + 0,0025D} = 80$ (intersect) $\Rightarrow D = 14$.
Het aantal 4- tot 12-jarigen in de gemeente was $8 \times 14 = 112$.
Na vertrek van de 4 leerlingen zijn er dat er nog 108.
$D = \frac{108}{8} = 13,5 \Rightarrow N = \frac{0,6 \cdot 13,5}{0,07 + 0,0025 \cdot 13,5} \approx 78$.
De opheffingsnorm is dus 78 en er zitten nog maar $80 - 3 =$ 77 leerlingen op de school. De school wordt dus opgeheven.

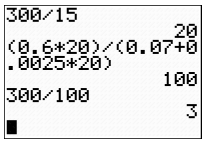


G25d A: $D = \frac{1200}{15} = 80 \Rightarrow N = \frac{0{,}6 \cdot 80}{0{,}07 + 0{,}0025 \cdot 80} \approx 177{,}...$ en $\frac{1200}{177{,}...} = 6{,}75 \Rightarrow$ maximaal 6 scholen.



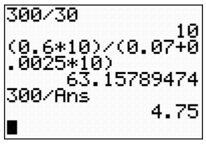
B: $D = \frac{300}{15} = 20 \Rightarrow N = \frac{0{,}6 \cdot 20}{0{,}07 + 0{,}0025 \cdot 20} = 100$

en $\frac{300}{100} = 3 \Rightarrow$ maximaal 3 scholen.



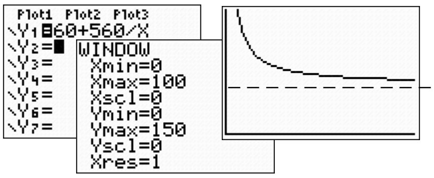
C: $D = \frac{300}{30} = 10 \Rightarrow N = \frac{0{,}6 \cdot 10}{0{,}07 + 0{,}0025 \cdot 10} \approx 63{,}...$

en $\frac{300}{63{,}...} = 4{,}75 \Rightarrow$ maximaal 4 scholen.



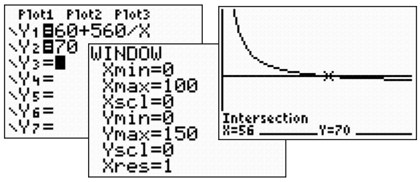
G25e Men houdt rekening met het platteland.

G26a Plot de grafiek op de GR (zie hiernaast) en maak er een schets van.

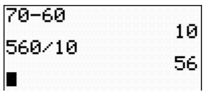


G26b De grafiek toont een afnemende daling (en uiteindelijk een stabilisatie).
Dat klopt met de praktijk: bij toenemende productie zullen de fabricagekosten per kraan afnemen. Dat effect wordt wel steeds kleiner.

G26c De horizontale asymptoot is $K = 60$ (stippel deze lijn in de schets van 26a).
Bij toenemende productie komen de kosten steeds dichter in de buurt van 60 euro per kraan.

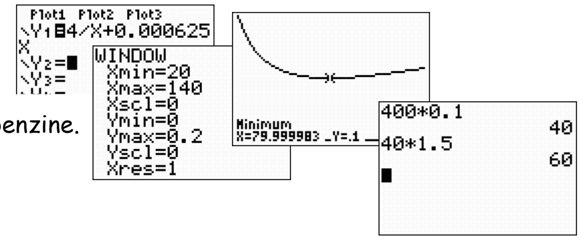


G26d $K = 60 + \frac{560}{q} = 70$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow q = 56$.
De productie per week moet 56 of meer kranen zijn.



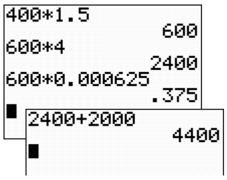
G27a Voer de formule van V in op de GR en neem de optie minimum.
Je vindt: bij een snelheid van 80 km/uur (zie hiernaast).

G27b Het minimale verbruik is $V = 0{,}1$ liter/km (= 10 liter/100 km).
Op een rit van 400 km verbruikt hij minimaal $400 \times 0{,}1 = 40$ liter benzine.
De minimale benzinekosten zijn dus $40 \times 1{,}50 = 60$ euro.

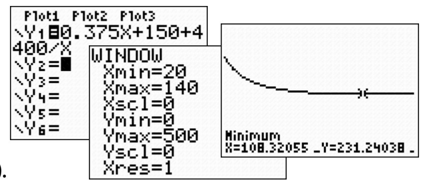


G27c $K =$ benzinekosten $+$ loonkosten

$$= V \times 400 \times 1{,}5 + 150 + \frac{400}{x} \times 5$$
$$= (\frac{4}{x} + 0{,}000625x) \times 600 + 150 + \frac{2000}{x}$$
$$= \frac{2400}{x} + 0{,}375x + 150 + \frac{2000}{x}$$
$$= 0{,}375x + 150 + \frac{4400}{x}.$$

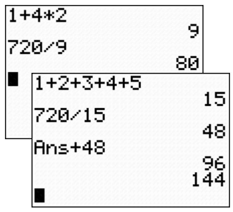


G27d Voer de formule van K in op de GR en neem de optie minimum.
Je vindt: de minimale totale kosten zijn ongeveer € 231 (zie hiernaast).

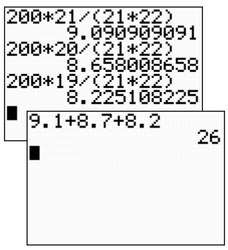


G28a Vier woonlagen tellen dubbel, dus ga uit van $1 + 2 + 2 + 2 + 2 = 9$ woonlagen.
Woonlaag 1 betaalt $\frac{720}{9} = 80$ (€).

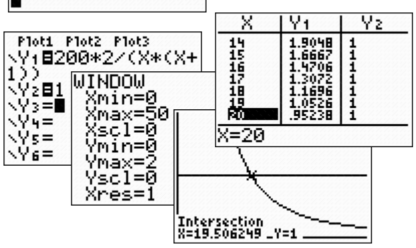
G28b Woonlaag 1 betaalt $720 : (1 + 2 + 3 + 4 + 5) = 720 : 15 = 48$ (€).
De volgende woonlagen betalen respectievelijk 96, 144, 192 en 240 (€).



G28c $n = 21$ en $k = 21 \Rightarrow$ woonlaag 21 betaalt $P = \frac{200 \cdot 21}{21 \cdot 22} \approx 9{,}1$ (%).
$n = 21$ en $k = 20 \Rightarrow$ woonlaag 20 betaalt $P = \frac{200 \cdot 20}{21 \cdot 22} \approx 8{,}7$ (%).
$n = 21$ en $k = 19 \Rightarrow$ woonlaag 19 betaalt $P = \frac{200 \cdot 19}{21 \cdot 22} \approx 8{,}2$ (%).
Samen is dat ongeveer 26% (en dat is meer dan een kwart).

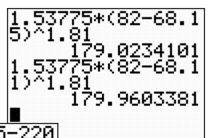


G28d $\frac{200 \cdot 2}{n(n+1)} < 1$ (intersect of TABLE) $\Rightarrow n \approx 19{,}5 \Rightarrow$ antwoord 20.



G29a Bij beide formules moet het aantal punten toenemen als de prestatie beter wordt.
In de formule voor de looponderdelen wordt de waarde tussen de haakjes door het minteken groter als M kleiner wordt, zodat het aantal punten toeneemt (door de positieve exponent).
In de formule voor de spring- en werponderdelen wordt de waarde tussen haakjes groter als M groter wordt, zodat het aantal punten toeneemt (door de positieve exponent).

G29b Invullen van 68,15 in de formule geeft 179,02. De snellere tijd is $68{,}15 - 0{,}04 = 68{,}11$ seconden.
Invullen van 68,11 in de formule geeft 179,96. Dit betekent in beide gevallen 179 punten.



G29c Invullen van 895 in de formule van het verspringen bij de mannen geeft 1312,19.
Het aantal punten bij de mannen is 1312, dus bij de vouwen 1313.
$0{,}188807 \cdot (M - 210)^{1{,}41} = 1313$ (intersect) $\Rightarrow M \approx 741$ (cm).