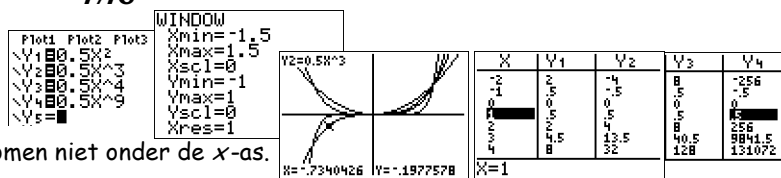


- 1a Zie de plot hiernaast.
 1b Alle grafiek gaan door $O(0,0)$ en $(1;0,5)$.
 1c De grafieken van $y = 0,5x^2$ en $y = 0,5x^6$ komen niet onder de x -as.
 1d De grafieken van $y = 0,5x^2$ en $y = 0,5x^6$ hebben de y -as als symmetrieas.



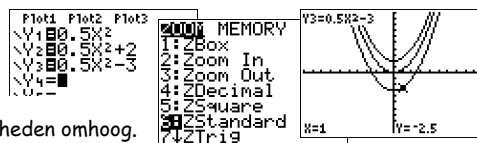
2a Zie de plot hiernaast.

2b $y_1 = 0,5x^2 \xrightarrow{\text{translatie } (0,2)} y_2 = 0,5x^2 + 2.$

Translatie $(0,2)$ is een verschuiving van 0 naar rechts en 2 eenheden omhoog.

2c $y_1 = 0,5x^2 \xrightarrow{\text{translatie } (0,-3)} y_3 = 0,5x^2 - 3.$

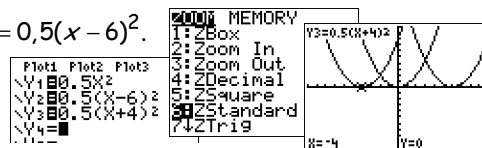
2d $y = 0,5x^2 \xrightarrow{\text{translatie } (0,6)} y = 0,5x^2 + 6.$



3a Zie de plot hiernaast; $y_1 = 0,5x^2 \xrightarrow{\text{translatie } (6,0)} y_2 = 0,5(x-6)^2.$

3b $y_1 = 0,5x^2 \xrightarrow{\text{translatie } (-4,0)} y_3 = 0,5(x+4)^2.$

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



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

4b $y = -5(x+3)^2 + 6.$

4c $y = -5(x-7)^2.$

4d $y = 4(x+5)^5 + 7.$

4e $y = 4x^5 - 10.$

4f $y = 4(x-320)^5 + 50.$

5a $y = 5x^2$ met top $(0,0) \xrightarrow{\text{translatie } (4,7)} y = 5(x-4)^2 + 7$ met top $(4,7).$

5b $y = x^2$ met top $(0,0) \xrightarrow{\text{translatie } (10,6)} y = (x-10)^2 + 6$ met top $(10,6).$

5c $y = -x^2$ met top $(0,0) \xrightarrow{\text{translatie } (4,8)} y = -(x-4)^2 + 8$ met top $(4,8).$

5d $y = 3x^2$ met top $(0,0) \xrightarrow{\text{translatie } (-2,14)} y = 3(x+2)^2 + 14$ met top $(-2,14).$

5e $y = -2x^5$ met punt van symmetrie $(0,0) \xrightarrow{\text{translatie } (0,-10)} y = -2x^5 - 10$ met punt van symmetrie $(0,-10).$

5f $y = -5x^2$ met top $(0,0) \xrightarrow{\text{translatie } (-8,-3)} y = -5(x+8)^2 - 3$ met top $(-8,-3).$

6a $y = 5(x-8)^6 - 3.$

6c $y = -3x^4 + 7.$

6b $y = (x+4)^5.$

6d $y = 3(x-6)^7 + 5.$

7a
 $y = -2x^2 \xrightarrow{\text{transl. } (-2,-3)} f(x) = -2(x+2)^2 - 3.$
 max. $y(0) = 0$ max. $f(-2) = -3.$

7c
 $y = 0,5x^4 \xrightarrow{\text{transl. } (-2,18)} h(x) = 0,5(x+2)^4 + 18.$
 min. $y(0) = 0$ min. $h(-2) = 18.$

7b
 $y = 0,18x^2 \xrightarrow{\text{transl. } (3,-4)} g(x) = 0,18(x-3)^2 - 4.$
 min. $y(0) = 0$ min. $g(3) = -4.$

7d
 $y = -x^8 \xrightarrow{\text{transl. } (3,-10)} k(x) = -(x-3)^8 - 10.$
 max. $y(0) = 0$ max. $k(3) = -10.$

8a $y = -3x^2 \xrightarrow{\text{transl. } (5,8)} f(x) = -3(x-5)^2 + 8 \Rightarrow \text{max. } f(5) = 8.$

8b $y = 5x^2 \xrightarrow{\text{transl. } (0,7)} g(x) = 5x^2 + 7 \Rightarrow \text{min. } g(0) = 7.$

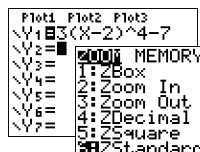
8c $y = 2x^2 \xrightarrow{\text{transl. } (-8,0)} h(x) = 2(x+8)^2 \Rightarrow \text{min. } h(-8) = 0.$

8d $y = 6x^2 \xrightarrow{\text{transl. } (8,12)} k(x) = 6(x-8)^2 + 12 \Rightarrow \min. k(8) = 12.$

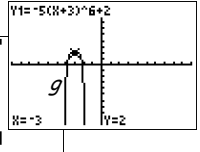
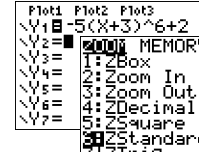
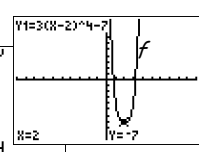
8e $y = -0,5x^2 \xrightarrow{\text{transl. } (100,0)} f(x) = -0,5(x-100)^2 \Rightarrow \max. f(100) = 0.$

8f $y = -0,4x^2 \xrightarrow{\text{transl. } (-0,15;-0,3)} m(x) = -0,4(x+0,15)^2 - 0,3 \Rightarrow \max. m(-0,15) = -0,3.$

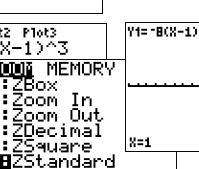
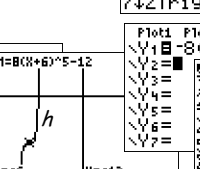
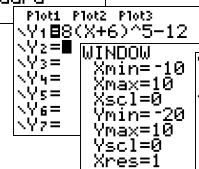
9a $f(x) = 3(x-2)^4 - 7 \Rightarrow \text{top } (2, -7).$
(maak een schets van de plot)



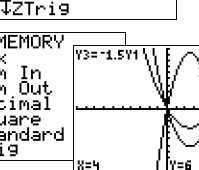
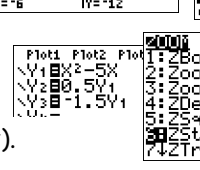
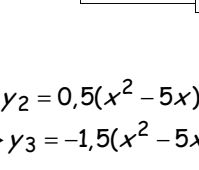
9b $g(x) = -5(x+3)^6 + 2 \Rightarrow \text{top } (-3, 2).$
(maak een schets van de plot)



9c $h(x) = 8(x+6)^5 - 12 \Rightarrow \text{punt van symm. } (-6, -12).$
(maak een schets van de plot)

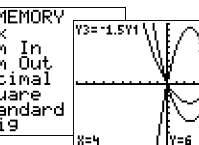
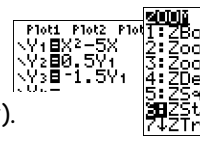


9d $k(x) = -8(x-1)^3 \Rightarrow \text{punt van symm. } (1, 0).$
(maak een schets van de plot)



10a Zie de plot hiernaast.

10b $y_1 = x^2 - 5x \xrightarrow{\text{y-waarden met } 0,5 \text{ vermenigvuldigen}} y_2 = 0,5(x^2 - 5x).$
 $y_1 = x^2 - 5x \xrightarrow{\text{y-waarden met } -1,5 \text{ vermenigvuldigen}} y_3 = -1,5(x^2 - 5x).$



11a $y = -3(x+5)^2 + 6 \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de x-as met } -3} y = 9(x+5)^2 - 18.$
top (-5, 6) top (-5, -18)

11b $y = 0,5(x+3)^2 + 5 \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de x-as met } -4} y = -2(x+3)^2 - 20.$
top (-3, 5) top (-3, -20)

11c $y = -3x^4 + 4 \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de x-as met } 6} y = -18x^4 + 24.$
top (0, 4) top (0, 24)

12a $y = -0,12x^2 \xrightarrow{\text{transl. } (-4,5)} y = -0,12(x-4)^2 + 5.$
top (0, 0) top (-4, 5)

12b $y = 5(x-6)^2 \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de x-as met } -3} y = -15(x-6)^2.$
top (6, 0) top (6, 0)

12c $y = -x^2 + 7 \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de x-as met } 4} y = -4x^2 + 28.$
top (0, 7) top (0, 28)

12d $y = -1,5(x+4)^2 + 9 \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de x-as met } -2} y = 3(x+4)^2 - 18.$
top (-4, 9) top (-4, -18)

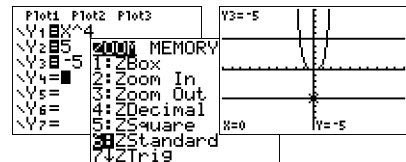
12d $y = 5(x-1)^3 \xrightarrow{\text{transl. } (0,-1)} y = 5(x-1)^3 - 1$
punt van symm. (1, 0) punt van symm. (1, -1)

12d $y = -(x+1)^5 - 1 \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de x-as met } -0,1} y = 0,1(x+1)^5 + 0,1.$
punt van symm. (-1, -1) punt van symm. (-1, 0,1)

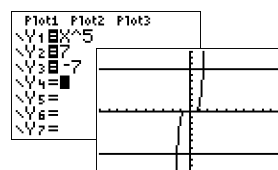
13a Spiegelen in de x-as komt op hetzelfde neer als verm. t.o.v. de x-as met -1. (de y-coördinaten tegengesteld nemen)

13b $y = 3(x-1)^2 - 6 \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de x-as met } -1} y = -3(x-1)^2 + 6.$
(spiegel in de x-as)

14a De vergelijking $x^4 = 5$ heeft twee oplossingen.
(de y-as is symmetris van de grafiek van $y = x^4$)



De vergelijking $x^4 = -5$ heeft geen oplossingen.
(de grafiek van $y = x^4$ komt niet onder de x-as)



14b De vergelijking $x^5 = 7$ heeft één oplossing.
De vergelijking $x^5 = -7$ heeft één oplossing.

15a $3x^6 - 1 = 5$
 $3x^6 = 6$
 $x^6 = 2$
 $x = \sqrt[6]{2} \vee x = -\sqrt[6]{2}$
 $x \approx 1,12 \vee x \approx -1,12$

15c $-2x^5 + 8 = 15$
 $-2x^5 = 7$
 $x^5 = \frac{7}{-2} = -3\frac{1}{2}$
 $x = \sqrt[5]{-3\frac{1}{2}}$
 $x \approx -1,28$

15e $5(2x-1)^6 + 7 = 12$
 $5(2x-1)^6 = 5$
 $(2x-1)^6 = 1$
 $2x-1 = 1 \vee 2x-1 = -1$
 $2x = 2 \vee 2x = 0$
 $x = 1 \vee x = 0$

15b $\frac{1}{3}x^4 + 7 = 11$
 $\frac{1}{3}x^4 = 4$
 $x^4 = 12$
 $x = \sqrt[4]{12} \vee x = -\sqrt[4]{12}$
 $x \approx 1,86 \vee x \approx -1,86$

15d $3x^4 - 7 = 11$
 $3x^4 = 18$
 $x^4 = 6$
 $x = \sqrt[4]{6} \vee x = -\sqrt[4]{6}$
 $x \approx 1,57 \vee x \approx -1,57$

15f $-\frac{1}{4}(3x-1)^3 + 8 = 10$
 $-\frac{1}{4}(3x-1)^3 = 2$
 $(3x-1)^3 = -8$
 $3x-1 = \sqrt[3]{-8} = -2$
 $3x = -1$
 $x = -\frac{1}{3}$

16a 2 meter zijn 20 dm $\Rightarrow l = 20$ (dm).
 $20 \cdot 4 = 80 \Rightarrow g = \frac{80}{2000} = 0,04$ (kg/mm).
 $d = 0,0005 \cdot 0,04 \cdot 20^4 = 3,2$ (mm).

16b $d = 0,0005 \cdot g \cdot 25^4 = 2,5$ (mm) $\Rightarrow g = \frac{2,5}{0,0005 \cdot 25^4} = 0,0128$. Het totale gewicht van de stenen is $0,0128 \cdot 2500 = 32$ kg.

16c 150 cm zijn 15 dm $\Rightarrow l = 15$ (dm).
 $d = 0,0005 \cdot 0,05 \cdot 15^4 \approx 1,27$ (mm).

16d $d = 0,0005 \cdot 0,05 \cdot l^4 = 2,2$ (mm) $\Rightarrow l^4 = \frac{2,2}{0,0005 \cdot 0,05} = 88000 \Rightarrow l = \sqrt[4]{88000} \approx 17,2$ dm.

17a $\frac{1}{5}x^3 - 7 = 1$
 $\frac{1}{5}x^3 = 8$
 $x^3 = 40$
 $x = \sqrt[3]{40} \approx 3,42$

17c $3(\frac{1}{2}x+1)^4 + 5 = 41$
 $3(\frac{1}{2}x+1)^4 = 36$
 $(\frac{1}{2}x+1)^4 = 12$
 $\frac{1}{2}x+1 = \sqrt[4]{12} \vee \frac{1}{2}x+1 = -\sqrt[4]{12}$
 $\frac{1}{2}x = -1 + \sqrt[4]{12} \vee \frac{1}{2}x = -1 - \sqrt[4]{12}$
 $x = -2 + 2\sqrt[4]{12} \approx 1,72 \vee x = -2 - 2\sqrt[4]{12} \approx -5,72$

17d $-(x+1)^5 - 1 = 8$
 $-(x+1)^5 = 9$
 $(x+1)^5 = -9$
 $x+1 = \sqrt[5]{-9}$
 $x = -1 + \sqrt[5]{-9} \approx -2,55$

17b $-3x^6 + 2 = 20$
 $-3x^6 = 18$
 $x^6 = -6$
 $x = \sqrt[6]{-6}$ (kan niet).

- 18a $f(-6) > g(-6)$, $f(-1) < g(-1)$, $f(2) < g(2)$ en $f(5) > g(5)$.
 18b Bijvoorbeeld: -3, 0 en 3. (noem drie waarden tussen -5 en 4)
 18c $f(x) < g(x) \Rightarrow -5 < x < 4$ (of x ligt tussen -5 en 4).

19a $5x^4 + 1 = 14$ (intersect of algebraïsch) $\Rightarrow x \approx -1,86 \vee x \approx 1,86$.
 $5x^4 + 1 > 14$ (zie een plot) $\Rightarrow x < -1,86 \vee x > 1,86$.

19b $5x^4 + 1 = 14$ (intersect of algebraïsch) $\Rightarrow x \approx -1,64$.
 $5x^4 + 1 > 14$ (zie een plot) $\Rightarrow x < -1,64$.

20a $K = 2,2$; $x = 6$ en $\Delta T = 9 \Rightarrow C = 9 \cdot 2,2 \cdot 6^3 \approx 4280$ (Kcal).
 20b $C = 5000$; $K = 3,0$ en $\Delta T = 12 \Rightarrow 5000 = 12 \cdot 3,0 \cdot x^3$.
 $5000 = 12 \cdot 3,0 \cdot x^3$ (intersect of algebraïsch) $\Rightarrow x \approx 5,1787$.
 $12 \cdot 3,0 \cdot x^3 < 5000$ (zie een plot) $\Rightarrow x < 5,2$ (m).

21a Zie de plot hiernaast.
 De wortel uit een negatief getal bestaat niet.

21b Zie de plot hiernaast. $y = \sqrt{x}$ transl. $(-2, 3) \rightarrow y = \sqrt{x+2} + 3$.

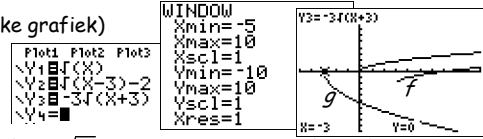


22a $y = \sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (3,-2)}$ $f(x) = \sqrt{x-3} - 2$ met beginpunt $(3, -2)$.

$y = \sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (-3,0)}$ $y = \sqrt{x+3}$ $\xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de } x\text{-as met } -3}$ $g(x) = -3\sqrt{x+3}$ met beginpunt $(-3, 0)$.

22b Maak een schets van de plot hiernaast. (vermeld het beginpunt bij elke grafiek)

22c $D_f = [3, \rightarrow)$; $B_f = [-2, \rightarrow)$; $D_g = [-3, \rightarrow)$ en $B_g = \langle \leftarrow, 0 \rangle$.

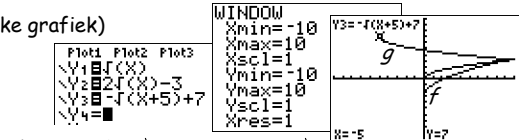


23a $y = \sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de } x\text{-as met } 2}$ $y = 2\sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (0,-3)}$ $f(x) = 2\sqrt{x} - 3$ met beginpunt $(0, -3)$.

$y = \sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de } x\text{-as met } -1}$ $y = -\sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (-5,7)}$ $g(x) = -\sqrt{x+5} + 7$ met beginpunt $(-5, 7)$.

23b Maak een schets van de plot hiernaast. (vermeld het beginpunt bij elke grafiek)

23c $D_f = [0, \rightarrow)$; $B_f = [-3, \rightarrow)$; $D_g = [-5, \rightarrow)$ en $B_g = \langle \leftarrow, 7 \rangle$.



24a $y = \sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (-5,3)}$ $f(x) = \sqrt{x+5} + 3$ met beginpunt $(-5, 3)$; $D_f = [-5, \rightarrow)$ en $B_f = [3, \rightarrow)$.

24b $y = \sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (-3,-7)}$ $g(x) = \sqrt{x+3} - 7$ met beginpunt $(-3, -7)$; $D_g = [-3, \rightarrow)$ en $B_g = [-7, \rightarrow)$.

24c $y = \sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (-1,0)}$ $y = \sqrt{x+1}$ $\xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de } x\text{-as met } -2}$ $h(x) = -2\sqrt{x+1}$.

Het beginpunt van de grafiek van h is $(-1, 0)$; $D_h = [-1, \rightarrow)$ en $B_h = \langle \leftarrow, 0 \rangle$.

24d $y = \sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de } x\text{-as met } 3}$ $y = 3\sqrt{x+1}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (0,1)}$ $k(x) = 3\sqrt{x+1} + 1$.

Het beginpunt van de grafiek van k is $(0, 1)$; $D_k = [0, \rightarrow)$ en $B_k = [1, \rightarrow)$.

24e $y = \sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (1,-1)}$ $m(x) = \sqrt{x-1} - 1$ met beginpunt $(1, -1)$; $D_m = [1, \rightarrow)$ en $B_m = [-1, \rightarrow)$.

24f $y = \sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (0,-3)}$ $p(x) = \sqrt{x} - 3$ met beginpunt $(0, -3)$; $D_p = [0, \rightarrow)$ en $B_p = [-3, \rightarrow)$.

25a Het beginpunt is $(2, 1)$.

25b Het beginpunt kan niet worden aangewezen.

Dat komt doordat de trace-cursor met een vaste stapgrootte over de grafiek loopt.



26a $2x + 3 \geq 0 \Rightarrow 2x \geq -3 \Rightarrow x \geq -1\frac{1}{2}$. Dus $D_f = [-1\frac{1}{2}, \rightarrow)$. Het beginpunt is $(-1\frac{1}{2}, -2)$.

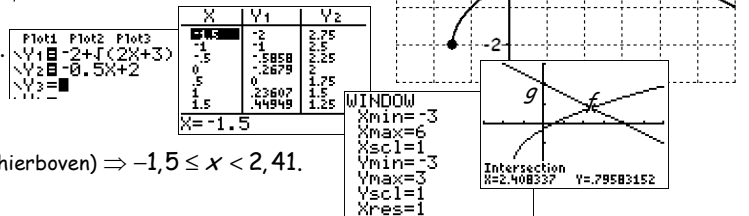
De grafiek van g is de lijn door $(0, 2)$ en $(2, 1)$.

Maak met de GR een tabel en teken de grafieken.

26b $B_f = [-2, \rightarrow)$.

26c $f(x) = g(x)$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 2,41$.

$f(x) < g(x)$ (zie een plot, het domein en de berekening hierboven) $\Rightarrow -1,5 \leq x < 2,41$.

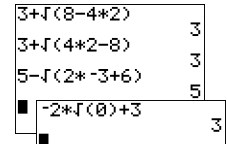


27a $8 - 4x \geq 0 \Rightarrow -4x \geq -8 \Rightarrow x \leq 2$. Dus $D_f = \langle \leftarrow, 2 \rangle$; $B_f = [3, \rightarrow)$ (gebruik eventueel een plot) en het beginpunt is $(2, 3)$.

27b $4x - 8 \geq 0 \Rightarrow 4x \geq 8 \Rightarrow x \geq 2$. Dus $D_g = [2, \rightarrow)$; $B_g = [3, \rightarrow)$ en het beginpunt is $(2, 3)$.

27c $2x + 6 \geq 0 \Rightarrow 2x \geq -6 \Rightarrow x \geq -3$. Dus $D_h = [-3, \rightarrow)$; $B_h = \langle \leftarrow, 5 \rangle$ en het beginpunt is $(-3, 5)$.

27d $x \geq 0$. Dus $D_k = [0, \rightarrow)$; $B_k = \langle \leftarrow, 3 \rangle$ en het beginpunt is $(0, 3)$.



28a $y = 5\sqrt{x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (5,-1)}$ $f(x) = \sqrt{x-5} - 1$ met beginpunt $(5, -1)$.

28b $y = \sqrt{5x}$ $\xrightarrow{\text{transl. } (-1,3)}$ $g(x) = \sqrt{5(x+1)} + 3$ met beginpunt $(-1, 3)$.

28c $y = 2\sqrt{x} - 1$ $\xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de } x\text{-as met } 3}$ $h(x) = 6\sqrt{x} - 3$ met beginpunt $(0, -3)$.

28d $y = \sqrt{2x} - 1$ $\xrightarrow{\text{transl. } (-3,0)}$ $j(x) = \sqrt{2(x+3)} - 1$ met beginpunt $(-3, -1)$.

29a Omdat $\sqrt{x-3}$ niet negatief wordt. $\sqrt{(28-3)}$ 5

29b $\sqrt{x-3} = 5$ (kwadrateren) $\Rightarrow x-3 = 25 \Rightarrow x = 28$ (voldoet) en $\sqrt{x-3} = 5 \Rightarrow \sqrt{x} = 8$ (kwadrateren) $\Rightarrow x = 64$ (voldoet).



30a $\sqrt{2x-1} = 3$ (kwadrateren)
 $2x-1 = 9$
 $2x = 10$
 $x = 5$ (voldoet).

30d $2 + \sqrt{x} = 9$
 $\sqrt{x} = 7$ (kwadrateren)
 $x = 49$ (voldoet).

30b $7 + \sqrt{2x-1} = 3$
 $\sqrt{2x-1} = -4$
 geen opl. (een wortel kan niet negatief zijn).

30e $5 + 3\sqrt{x} = 41,3$
 $3\sqrt{x} = 36,3$
 $\sqrt{x} = 12,1$ (kwadrateren)
 $x = 146,41$ (voldoet).

30c $3\sqrt{x} - 1 = 7$
 $3\sqrt{x} = 8$
 $\sqrt{x} = \frac{8}{3}$ (kwadrateren)
 $x = \frac{64}{9}$ (voldoet).

30f $2 - 4\sqrt{x} = -8$
 $-4\sqrt{x} = -10$
 $\sqrt{x} = 2,5$ (kwadrateren)
 $x = 6,25$ (voldoet).

31a $5 - 3\sqrt{x} = -7$
 $-3\sqrt{x} = -12$
 $\sqrt{x} = 4$
 $x = 16$ (voldoet).

31b $2\sqrt{5-2x} = 16$
 $\sqrt{5-2x} = 8$
 $5-2x = 64$
 $-2x = 59$
 $x = -29,5$ (voldoet).

31c $1 - 0,5\sqrt{1-x} = -7$
 $-0,5\sqrt{1-x} = -8$
 $\sqrt{1-x} = 16$
 $1-x = 256$
 $-x = 255$
 $x = -255$ (voldoet).

32a $q = 20 \Rightarrow K = 15 + \sqrt{2 \cdot 20 + 30} \approx 23,37$ (€).

32b $15 + \sqrt{2q+30} = 25$
 $\sqrt{2q+30} = 10$
 $2q+30 = 100$
 $2q = 70$
 $q = 35$

32c $R = p \cdot q = 1,65q$ (€).

32d $W = R - K = 1,65q - (15 + \sqrt{2q+30}) = 1,65q - 15 - \sqrt{2q+30}$ (€).

33a $g = 10$ en $w = 6 \Rightarrow S = \frac{1000 \cdot (6 - \sqrt{6})}{10} \approx 355$.

33b $S_{Ton} = \frac{1000 \cdot (5 - \sqrt{5})}{10} \approx 276$ en $S_{Lex} = \frac{1000 \cdot (6 - \sqrt{6})}{12} \approx 296 \Rightarrow$ Lex heeft de hoogste score.

33c $S = \frac{1000 \cdot (w - \sqrt{w})}{16}$ (TABLE) \Rightarrow de maximale score is $S(16) = 750$.

X	Y1	X	Y1
10	427.36	7	272.14
11	480.48	8	325.26
12	533.60	9	378.38
13	586.72	10	431.50
14	639.84	11	484.62
15	692.96	12	537.74
16	746.08	13	590.86
17	799.20	14	643.98
18	852.32	15	697.10
19	905.44	16	750.22
20	958.56	17	803.34
21	1011.68	18	856.46
22	1064.80	19	909.58
23	1117.92	20	962.70
24	1171.04	21	1015.82
25	1224.16	22	1068.94
26	1277.28	23	1122.06
27	1330.40	24	1175.18
28	1383.52	25	1228.30
29	1436.64	26	1281.42
30	1489.76	27	1334.54
31	1542.88	28	1387.66
32	1596.00	29	1440.78
33	1649.12	30	1493.90
34	1702.24	31	1547.02
35	1755.36	32	1600.14
36	1808.48	33	1653.26
37	1861.60	34	1706.38
38	1914.72	35	1759.50
39	1967.84	36	1812.62
40	2020.96	37	1865.74
41	2074.08	38	1918.86
42	2127.20	39	1971.98
43	2180.32	40	2025.10
44	2233.44	41	2078.22
45	2286.56	42	2131.34
46	2339.68	43	2184.46
47	2392.80	44	2237.58
48	2445.92	45	2290.70
49	2499.04	46	2343.82
50	2552.16	47	2396.94
51	2605.28	48	2450.06
52	2658.40	49	2503.18
53	2711.52	50	2556.30
54	2764.64	51	2609.42
55	2817.76	52	2662.54
56	2870.88	53	2715.66
57	2924.00	54	2768.78
58	2977.12	55	2821.90
59	3030.24	56	2875.02
60	3083.36	57	2928.14
61	3136.48	58	2981.26
62	3189.60	59	3034.38
63	3242.72	60	3087.50
64	3295.84	61	3140.62
65	3348.96	62	3193.74
66	3402.08	63	3246.86
67	3455.20	64	3299.98
68	3508.32	65	3353.10
69	3561.44	66	3406.22
70	3614.56	67	3459.34
71	3667.68	68	3512.46
72	3720.80	69	3565.58
73	3773.92	70	3618.70
74	3827.04	71	3671.82
75	3880.16	72	3724.94
76	3933.28	73	3778.06
77	3986.40	74	3831.18
78	4039.52	75	3884.30
79	4092.64	76	3937.42
80	4145.76	77	3990.54
81	4198.88	78	4043.66
82	4252.00	79	4096.78
83	4305.12	80	4149.90
84	4358.24	81	4203.02
85	4411.36	82	4256.14
86	4464.48	83	4309.26
87	4517.60	84	4362.38
88	4570.72	85	4415.50
89	4623.84	86	4468.62
90	4676.96	87	4521.74
91	4730.08	88	4574.86
92	4783.20	89	4627.98
93	4836.32	90	4681.10
94	4889.44	91	4734.22
95	4942.56	92	4787.34
96	4995.68	93	4840.46
97	5048.80	94	4893.58
98	5101.92	95	4946.70
99	5155.04	96	4999.82
100	5208.16	97	5052.94
101	5261.28	98	5106.06
102	5314.40	99	5159.18
103	5367.52	100	5212.30
104	5420.64	101	5265.42
105	5473.76	102	5318.54
106	5526.88	103	5371.66
107	5580.00	104	5424.78
108	5633.12	105	5477.90
109	5686.24	106	5531.02
110	5739.36	107	5584.14
111	5792.48	108	5637.26
112	5845.60	109	5690.38
113	5898.72	110	5743.50
114	5951.84	111	5796.62
115	6004.96	112	5849.74
116	6058.08	113	5902.86
117	6111.20	114	5955.98
118	6164.32	115	6009.10
119	6217.44	116	6062.22
120	6270.56	117	6115.34
121	6323.68	118	6168.46
122	6376.80	119	6221.58
123	6429.92	120	6274.70
124	6483.04	121	6327.82
125	6536.16	122	6380.94
126	6589.28	123	6434.06
127	6642.40	124	6487.18
128	6695.52	125	6540.30
129	6748.64	126	6593.42
130	6801.76	127	6646.54
131	6854.88	128	6699.66
132	6908.00	129	6752.78
133	6961.12	130	6805.90
134	7014.24	131	6859.02
135	7067.36	132	6912.14
136	7120.48	133	6965.26
137	7173.60	134	7018.38
138	7226.72	135	7071.50
139	7279.84	136	7124.62
140	7332.96	137	7177.74
141	7386.08	138	7230.86
142	7439.20	139	7283.98
143	7492.32	140	7337.10
144	7545.44	141	7390.22
145	7598.56	142	7443.34
146	7651.68	143	7496.46
147	7704.80	144	7549.58
148	7757.92	145	7602.70
149	7811.04	146	7655.82
150	7864.16	147	7708.94
151	7917.28	148	7762.06
152	7970.40	149	7815.18
153	8023.52	150	7868.30
154	8076.64	151	7921.42
155	8129.76	152	7974.54
156	8182.88	153	8027.66
157	8236.00	154	8080.78
158	8289.12	155	8133.90
159	8342.24	156	8187.02
160	8395.36	157	8240.14
161	8448.48	158	8293.26
162	8501.60	159	8346.38
163	8554.72	160	8399.50
164	8607.84	161	8452.62
165	8660.96	162	8505.74
166	8714.08	163	8558.86
167	8767.20	164	8611.98
168	8820.32	165	8665.10
169	8873.44	166	8718.22
170	8926.56	167	8771.34
171	8979.68	168	8824.46
172	9032.80	169	8877.58
173	9085.92	170	8930.70
174	9139.04	171	8983.82
175	9192.16	172	9036.94
176	9245.28	173	9090.06
177	9298.40	174	9143.18
178	9351.52	175	9196.30
179	9404.64	176	9249.42
180	9457.76	177	9302.54
181	9510.88	178	9355.66
182	9564.00	179	9408.78
183	9617.12	180	9461.90
184	9670.24	181	9515.02
185	9723.36	182	9568.14
186	9776.48	183	9621.26
187	9829.60	184	9674.38
188	9882.72	185	9727.50
189	9935.84	186	9780.62
190	9988.96	187	9833.74
191	10042.08	188	9886.86
192	10095.20	189	9939.98
193	10148.32	190	9993.10
19			

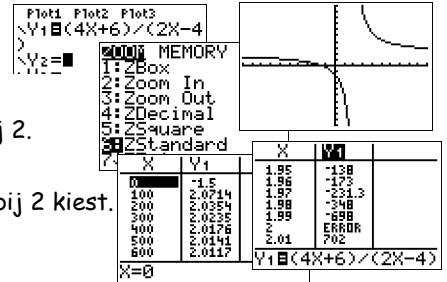
- 37a V.A.: $x = 5$ en H.A.: $y = 6$.
37b V.A.: $x = -1$ en H.A.: $y = -3$.

- 37c V.A.: $x = 3$ en H.A.: $y = 0$ (de x -as).
37d V.A.: $x = 0$ (de y -as) en H.A.: $y = -3$.

38 $y = \frac{1}{x} \xrightarrow{\text{transl. (3,-2)}} f(x) = \frac{1}{x-3} - 2$. (met V.A.: $x = 3$ en H.A.: $y = -2$)

- 39a Zie de plot hiernaast. (denk op de GR aan de haakjes in de teller en in de noemer)
39b Als je x steeds groter kiest, komt de waarde van $f(x)$ steeds dichterbij 2.
De grafiek van f heeft als horizontale asymptoot de lijn $y = 2$.

- 39c $f(x)$ wordt heel groot positief of juist heel groot negatief als je x dicht bij 2 kiest.
De grafiek van f heeft als verticale asymptoot de lijn $x = 2$.



- 40a V.A.: $x = -3$ en H.A.: $y = 2$. 40b V.A.: $x = -2,5$ en H.A.: $y = 1$. 40c V.A.: $x = 1,5$ en H.A.: $y = 0$.

41a $t = 3 \Rightarrow N = 1200 - \frac{800}{1+2 \cdot 3} \approx 1086$ (of 1085 insecten).

$$\frac{1200-800/(1+2*3)}{1200-800/(1+2*5)}$$

1127-1086
Ans/1086 41
Ans*1000 3.77532228

1127-1085
Ans/1085 42
Ans*1000 3.87096774

41b $t = 5 \Rightarrow N = 1200 - \frac{800}{1+2 \cdot 5} \approx 1127$ (insecten).

De toename is $\frac{1127-1086}{1086} \times 100\% \approx 3,8\%$ (of $\frac{1127-1085}{1085} \times 100\% \approx 3,9\%$).

41c $t = 4 \Rightarrow N = 1200 - \frac{800}{1+2 \cdot 4} \approx 1111$ (insecten).

De vijfde dag (loopt van $t = 4$ tot $t = 5$) zijn er $1127 - 1111 = 16$ insecten bijgekomen.

41d $t = 100 \Rightarrow N = 1200 - \frac{800}{1+2 \cdot 100} \approx 1196$ (insecten).

$t = 1000 \Rightarrow N = 1200 - \frac{800}{1+2 \cdot 1000} \approx 1199,6$ (insecten).

$t = 10000 \Rightarrow N = 1200 - \frac{800}{1+2 \cdot 10000} \approx 1199,96$ (insecten). Dus $G = 1200$.

42a $K = \frac{55x+30}{2x}$ en H.A.: $K = \frac{55}{2} = 27,5$ (als je x steeds groter kiest, komt K steeds dichterbij 27,5).

De kosten per m^2 /jaar komen niet beneden € 27,50.

42b $x = 2 \Rightarrow K = \frac{55 \cdot 2 + 30}{2 \cdot 2} = 35$ (€/m²/jaar). De firma H&M betaalt per jaar $2000 \cdot 35 = 70000$ (€).

42c De totale oppervlakte is $3 \cdot 20 \cdot 40 = 2400 m^2$.

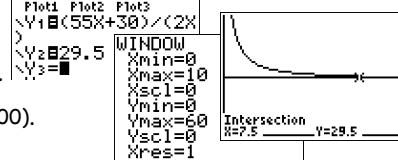
$x = 2,4 \Rightarrow K = \frac{55 \cdot 2,4 + 30}{2 \cdot 2,4} = 33,75$ (€/m²/jaar). De school betaalt per jaar $2400 \cdot 33,75 = 81000$ (€).

42d Nee, de kosten per m^2 nemen af, maar de totale schoonmaakkosten nemen juist toe.

42e $K = \frac{55x+30}{2x} = 29,50$ (intersect) $\Rightarrow x = 7,5$.

De oppervlakte van dit bedrijf is meer dan $7500 m^2$.

42f $K^* = 1000x \cdot \frac{55x+30}{2x} (= 500 \cdot (55x+30) = 27500x + 15000)$.



43a $\frac{3}{a} = \frac{2}{5} \Rightarrow 3 \cdot 5 = 2 \cdot a \Rightarrow 2a = 15 \Rightarrow a = 7,5$.

43b $\frac{5}{x} = \frac{3}{12} \Rightarrow 5 \cdot 12 = 3 \cdot x \Rightarrow 3x = 60 \Rightarrow x = 20$.

44a $\frac{x}{x+1} = \frac{2}{1} \Rightarrow x = 2 \cdot (x+1) \Rightarrow x = 2x+2 \Rightarrow -x = 2 \Rightarrow x = -2$.

44b $\frac{3}{x+1} = \frac{1}{3} \Rightarrow x+1 = 9 \Rightarrow x = 8$.

44c $5 + \frac{x-2}{2x+6} = 8 \Rightarrow \frac{x-2}{2x+6} = \frac{3}{1} \Rightarrow 3(2x+6) = x-2 \Rightarrow 6x+18 = x-2 \Rightarrow 5x = -20 \Rightarrow x = -4$.

44d $8 + \frac{2x-3}{x-3} = 8 \Rightarrow \frac{2x-3}{x-3} = 0$ (teller = 0) $\Rightarrow 2x-3 = 0 \Rightarrow 2x = 3 \Rightarrow x = 1\frac{1}{2}$.

44e $1 - \frac{5}{x} = 0,8 \Rightarrow -\frac{5}{x} = -0,2 \Rightarrow \frac{5}{x} = \frac{0,2}{1} \Rightarrow 0,2x = 5$ (keer 5) $\Rightarrow x = 25$.

44f $\frac{5-2x}{x-1} = 0$ (teller = 0) $\Rightarrow 5-2x = 0 \Rightarrow -2x = -5 \Rightarrow x = 2\frac{1}{2}$.

45a $4 + \frac{2x-6}{x+1} = 7 \Rightarrow \frac{2x-6}{x+1} = \frac{3}{1} \Rightarrow 3 \cdot (x+1) = 2x-6 \Rightarrow 3x+3 = 2x-6 \Rightarrow x = -9$.

45b $\frac{12x+10}{3x} = 7\frac{1}{3} \Rightarrow \frac{12x+10}{3x} = \frac{22}{3} \Rightarrow 3(12x+10) = 66x \Rightarrow 36x+30 = 66x \Rightarrow -30x = -30 \Rightarrow x = 1$.

45c $100 - \frac{5}{x-1} = 98 \Rightarrow -\frac{5}{x-1} = -2 \Rightarrow \frac{5}{x-1} = \frac{2}{1} \Rightarrow 2 \cdot (x-1) = 5 \Rightarrow 2x-2 = 5 \Rightarrow 2x = 7 \Rightarrow x = 3\frac{1}{2}$.

45d $100 \cdot \frac{2x-3}{2x} = 90 \Rightarrow \frac{2x-3}{2x} = 0,9 \Rightarrow \frac{2x-3}{2x} = \frac{0,9}{1} \Rightarrow 2x-3 = 2 \cdot 0,9x \Rightarrow 2x-3 = 1,8x \Rightarrow 0,2x = 3$ (keer 5) $\Rightarrow x = 15$.

45e $15 \cdot \frac{0,2x-20}{x+8} = 0 \Rightarrow \frac{0,2x-20}{x+8} = 0$ (teller = 0) $\Rightarrow 0,2x - 20 = 0 \Rightarrow 0,2x = 20$ (keer 5) $\Rightarrow x = 100$.

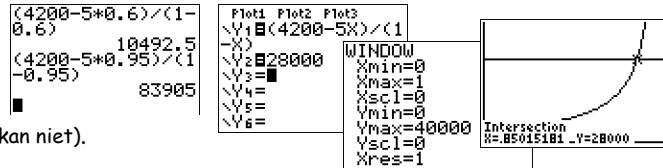
45f $\frac{5+x}{2x-1} = \frac{18}{25} \Rightarrow 25(5+x) = 18(2x-1) \Rightarrow 125 + 25x = 36x - 18 \Rightarrow -11x = -143 \Rightarrow x = \frac{143}{11} = 13$.

46a $p = 0,6 \Rightarrow K = \frac{4200 - 5 \cdot 0,6}{1 - 0,6} = 10492,50$ (€).

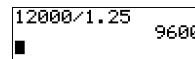
46b $p = 0,95 \Rightarrow K = \frac{4200 - 5 \cdot 0,95}{1 - 0,95} = 83905$ (€).

46c $p = 1 \Rightarrow$ de noemer wordt nul (delen door nul kan niet).

46d $K = \frac{4200 - 5p}{1-p} = \frac{20000}{1}$ (algebraïsch of intersect) $\Rightarrow p \approx 0,850$. Dus (ongeveer) 85% van de markt wordt bereikt.



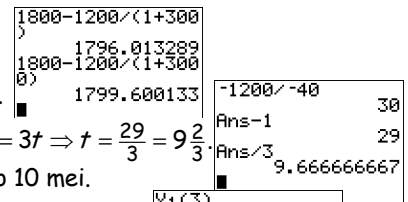
47 $GK = \frac{12q + 12000}{q} = \frac{13,25}{1} \Rightarrow 13,25q = 12q + 12000 \Rightarrow 1,25q = 12000 \Rightarrow q = 9600$.



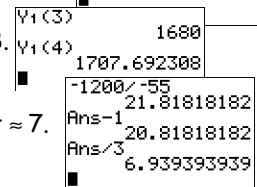
48a $N(100) \approx 1796$
 $N(1000) \approx 1799,6$ } \Rightarrow H.A.: $N = 1800$.

Betekenis: N komt niet boven de 1800 uit, maar komt er wel heel dicht bij.

48b $N = 1800 - \frac{1200}{1+3t} = 1760$ (intersect of) $\Rightarrow -\frac{1200}{1+3t} = -40 \Rightarrow \frac{-1200}{-40} = 1+3t \Rightarrow 29 = 3t \Rightarrow t = \frac{29}{3} = 9\frac{2}{3}$
1 mei loopt van $t = 0$ tot $t = 1$ (gegeven) \Rightarrow van $t = 9$ tot $t = 10$ is 10 mei \Rightarrow op 10 mei.



48c 4 mei loopt van $t = 3$ tot $t = 4$. $N(3) = 1800 - \frac{1200}{10} = 1680$ en $N(4) = 1800 - \frac{1200}{13} \approx 1708$.
Dus er zijn op 4 mei $1708 - 1680 = 28$ insecten bij gekomen.

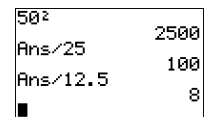
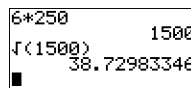


48d $N = 1800 - \frac{1200}{1+3t} = 1745$ (intersect of) $\Rightarrow -\frac{1200}{1+3t} = -55 \Rightarrow \frac{-1200}{-55} = 1+3t \Rightarrow 3t = \frac{1200}{55} - 1 \Rightarrow t \approx 7$.
 $N = 1680 \Rightarrow t = 3$ (hierboven berekend). Het duurt dus (ongeveer) $7 - 3 = 4$ dagen.

49a $L = 6 \Rightarrow 6 = \frac{v^2}{250} \Rightarrow v^2 = 6 \cdot 250 = 1500 \Rightarrow v = \sqrt{1500} \approx 39$ (km/u).

49b $f = 4 \Rightarrow L = \frac{v^2}{25 \cdot 4} = \frac{v^2}{100} = \frac{1}{100} v^2$.

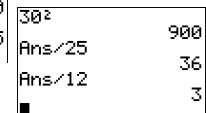
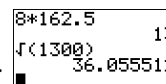
49c $v = 50$ en $L = 12,5 \Rightarrow 12,5 = \frac{50^2}{25f} \Rightarrow 12,5 = \frac{2500}{25f} \Rightarrow \frac{12,5}{1} = \frac{100}{f} \Rightarrow 12,5f = 100 \Rightarrow f = \frac{100}{12,5} = 8$.



50a $f = 6,5 \Rightarrow L = \frac{v^2}{25 \cdot 6,5} = \frac{v^2}{162,5} = \frac{1}{162,5} v^2$.

50b $L = 8 \Rightarrow \frac{8}{1} = \frac{v^2}{162,5} \Rightarrow v^2 = 8 \cdot 162,5 = 1300 \Rightarrow v = \sqrt{1300} \approx 36$ (km/u).

50c $v = 30$ en $L = 12 \Rightarrow 12 = \frac{30^2}{25f} \Rightarrow 12 = \frac{900}{25f} \Rightarrow \frac{12}{1} = \frac{36}{f} \Rightarrow 12f = 36 \Rightarrow f = \frac{36}{12} = 3$.



51a $a = 5$ en $P = 0,08 \Rightarrow 0,08 = \frac{2 \cdot 5}{5+4b} \Rightarrow 0,08 = \frac{10}{5+4b} \Rightarrow 5+4b = \frac{10}{0,08} = \frac{1000}{8} = 125 \Rightarrow 4b = 120 \Rightarrow b = 30$.

51b $b = 3,5$ en $P = 1,3 \Rightarrow 1,3 = \frac{2a}{a+4 \cdot 3,5} \Rightarrow \frac{1,3}{1} = \frac{2a}{a+14} \Rightarrow 2a = 1,3(a+14) \Rightarrow 2a = 1,3a + 18,2 \Rightarrow 0,7a = 18,2 \Rightarrow a = 26$.

51c Voor grote waarden van a geldt: $P = \frac{2a}{a+4b} \approx \frac{2a}{a} = 2 \Rightarrow$ de grenswaarde is 2.

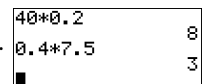
51d Voor grote a (neem a miljarden keer zo groot als $4b$) valt $4b$ in het niets \Rightarrow de grenswaarde is voor elke (vaste) b .

52a $p = 0,2$ en $L = 7,5 \Rightarrow 7,5 = \frac{40 \cdot 0,2 \cdot q}{2 \cdot 0,2 + q} \Rightarrow \frac{7,5}{1} = \frac{8q}{0,4+q} \Rightarrow 8q = 3 + 7,5q \Rightarrow 0,5q = 3$ (keer 2) $\Rightarrow q = 6$.

52b $q = 10$ en $L = 150 \Rightarrow 150 = \frac{40 \cdot p \cdot 10}{2p+10} \Rightarrow \frac{150}{1} = \frac{400p}{2p+10} \Rightarrow 400p = 300p + 1500 \Rightarrow 100p = 1500 \Rightarrow p = 15$.

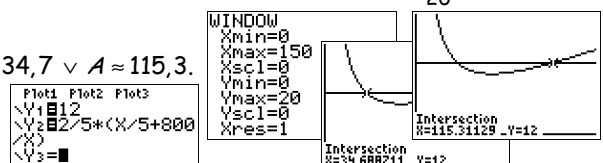
52c $p = 15 \Rightarrow L = \frac{40 \cdot 15 \cdot q}{2 \cdot 15 + q} = \frac{600q}{30+q}$ (voor grote waarden van q) $\approx \frac{600q}{q} = 600$. Dus de grenswaarde is 600.

52d $L = \frac{40pq}{2p+q}$ (voor grote waarden van p en q vast) $\approx \frac{40pq}{2p} = 20q$. Dus de grenswaarde is $20q = 260 \Rightarrow q = \frac{260}{20} = 13$.



53a $F = 12$, $n = 5$ en $L = 8 \Rightarrow 12 = \frac{2}{5} \left(\frac{A}{5} + \frac{100 \cdot 8}{A} \right)$ (intersect) $\Rightarrow A \approx 34,7$ \vee $A \approx 115,3$.

De tekst bestaat uit 35 of uit 115 woorden.



53b $F = 12,8$; $A = 600$ en $L = 48 \Rightarrow 12,8 = \frac{2}{5} \left(\frac{600}{n} + \frac{100 \cdot 48}{600} \right)$ (algebraïsch!!!)

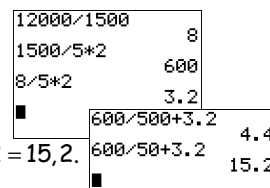
$12,8 = \frac{2}{5} \left(\frac{600}{n} + 8 \right) \Rightarrow 32 = \frac{600}{n} + 8 \Rightarrow 24 = \frac{600}{n} \Rightarrow n = \frac{600}{24} = 25.$

53c $A = 1500$ en $L = 120 \Rightarrow F = \frac{2}{5} \left(\frac{1500}{n} + \frac{100 \cdot 120}{1500} \right) = \frac{2}{5} \left(\frac{1500}{n} + \frac{12000}{1500} \right) = \frac{2}{5} \left(\frac{1500}{n} + 8 \right) = \frac{600}{n} + 3,2.$

53d Een zin bestaat uit minstens 3 woorden \Rightarrow het aantal zinnen n hoogstens $\frac{1500}{3} = 500.$

$n = 500 \Rightarrow F = \frac{600}{500} + 3,2 = 4,4$ en $n = 30$ (30 zinnen van gemiddeld 50 woorden) $\Rightarrow F = \frac{600}{30} + 3,2 = 15,2.$

Dus F ligt tussen 4,4 en 15,2.



54a $v = 50 \Rightarrow C = \frac{45g}{4 \cdot 50} - 1,25 = \frac{45g}{200} - 1,25 = 0,225g - 1,25.$

54b $g = \frac{1}{2}v \Rightarrow C = \frac{45 \cdot \frac{1}{2}v}{4 \cdot v} - 1,25 = \frac{22,5v}{4v} - 1,25 = 5,625 - 1,25 = 4,375 \approx 4,4.$

54c $v = 18$ en $C = 7,5 \Rightarrow 7,5 = \frac{45g}{4 \cdot 18} - 1,25 \Rightarrow \frac{8,75}{1} = \frac{45g}{72} \Rightarrow 45g = 8,75 \cdot 72 \Rightarrow g = 14.$

(13 of 15 vragen goed geeft geen 7,5 \Rightarrow) Florian had 14 vragen goed.

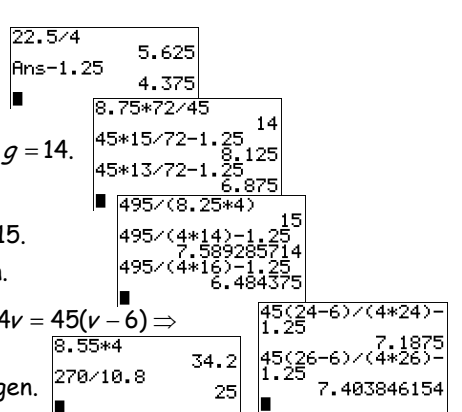
54d $g = 11$ en $C = 7 \Rightarrow 7 = \frac{45 \cdot 11}{4v} - 1,25 \Rightarrow \frac{8,25}{1} = \frac{495}{4v} \Rightarrow 8,25 \cdot 4v = 495 \Rightarrow v = 15.$

(een toets van 14 of 16 vragen geeft geen 7 \Rightarrow) De toets bestond uit 15 vragen.

54e $g = v - 6$ en $C = 7,3 \Rightarrow 7,3 = \frac{45 \cdot (v-6)}{4v} - 1,25 \Rightarrow \frac{8,55}{1} = \frac{45 \cdot (v-6)}{4v} \Rightarrow 8,55 \cdot 4v = 45(v-6) \Rightarrow$

$34,2v = 45v - 270 \Rightarrow -10,8v = -270 \Rightarrow v = 25.$

(een toets van 24 of 26 vragen geeft geen 7,3 \Rightarrow) De toets bestond uit 25 vragen.



55a $DL = 6 \cdot 10 = 60.$

55b $DL = 5 \cdot 10 + 2 = 52$ en $DLE = 48 \Rightarrow LA = 100 \cdot \left(1 - \frac{48}{52} \right) \approx 8.$

55c $DL = 5 \cdot 10 + 7 = 57$ en $LA = 3 \Rightarrow 3 = 100 \cdot \left(1 - \frac{DLE}{57} \right) \Rightarrow 0,03 = 1 - \frac{DLE}{57} \Rightarrow -0,97 = -\frac{DLE}{57} \Rightarrow DLE \approx 55.$

55d LA maximaal $\Rightarrow DLE = 0 \Rightarrow LA = 100 \cdot \left(1 - \frac{0}{DL} \right) = 100 \cdot 1 = 100.$

55e $DLE = 42$ en $LA = 25 \Rightarrow 25 = 100 \cdot \left(1 - \frac{42}{DL} \right) \Rightarrow 0,25 = 1 - \frac{42}{DL} \Rightarrow -0,75 = -\frac{42}{DL} \Rightarrow DL = \frac{-42}{-0,75} = 56.$

$DL = 56 = 5 \cdot 10 + 6 \Rightarrow$ hierbij hoort eind (sept-okt-nov-dec-jan-feb) februari in groep $3 + 5 = 8.$

55f $L = 100 \cdot \frac{48-36}{7} = 100 \cdot \frac{12}{7} \approx 171.$ (de maanden juli en augustus tellen niet mee wegens vakantie)

55g $150 = 100 \cdot \frac{48-42}{m} \Rightarrow 1,5 = \frac{6}{m} \Rightarrow m = \frac{6}{1,5} = 4.$ (dus 4 schoolmaanden na maart \Rightarrow april-mei-juni-juli-aug-september)

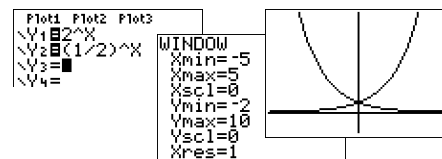
Dus eind september in groep 8.

55h Dan is er tussen twee tests minder geleerd dan op grond van het genote onderwijs mag worden aangenomen.

56a Zie de plot hiernaast. Ze zijn elkaars spiegelbeeld t.o.v. de y -as.

56b De lijn $y = 0$ (de x -as) is asymptoot van beide grafieken.

56c $B_f = B_g = \langle 0, \rightarrow \rangle.$



57a $y = 2^x \xrightarrow{\text{transl. } (0,3)} y = 2^x + 3.$

57c $y = 2^x \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. } x\text{-as met } 3} y = 3 \cdot 2^x.$

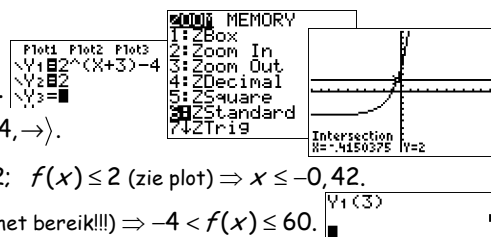
57b $y = 2^x \xrightarrow{\text{transl. } (5,0)} y = 2^{x-5}.$

58a $y = 2^x \xrightarrow{\text{transl. } (-3,-4)} f(x) = 2^{x+3} - 4.$

58b H.A.: $y = -4$ (neem x groot negatief). $B_f = \langle -4, \rightarrow \rangle.$

58c $f(x) = 2^{x+3} - 4 = 2$ (intersect) $\Rightarrow x \approx -0,42$; $f(x) \leq 2$ (zie plot) $\Rightarrow x \leq -0,42.$

58b $f(3) = 2^6 - 4 = 60$; $x \leq 3$ (zie grafiek; let op het bereik!!!) $\Rightarrow -4 < f(x) \leq 60.$



59a $y = 3^x \xrightarrow{\text{transl. } (1,5)} f(x) = 3^{x-1} + 5$ met als H.A.: $y = 5.$

59b $y = 3^x \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de } x\text{-as met } 5} y = 5 \cdot 3^x \xrightarrow{\text{transl. } (-1,0)} g(x) = 5 \cdot 3^{x+1}$ met als H.A.: $y = 0$ (de x -as).

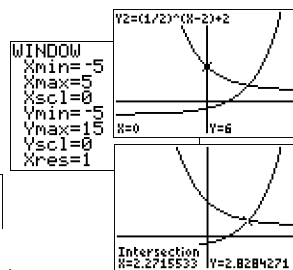
59c $y = 3^x \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de } x\text{-as met } 4} y = 4 \cdot 3^x \xrightarrow{\text{transl. } (0,-7)} h(x) = 4 \cdot 3^x - 7$ met als H.A.: $y = -7.$

60a $y = 2^x \xrightarrow{\text{transl. } (0, -2)} f(x) = 2^x - 2$ en $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x \xrightarrow{\text{transl. } (2, 2)} g(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-2} + 2$.

60b $B_f = \langle -2, \rightarrow \rangle$; $B_g = \langle 2, \rightarrow \rangle$.

60c $g(4) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 + 2 = 2,25$; $x \geq 4$ (zie plot en bereik) $\Rightarrow 2 < g(x) \leq 2,25$.

60d $f(x) = g(x)$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 2,27$; $f(x) \leq g(x)$ (zie plot) $\Rightarrow x \leq 2,27$.



61 $y_1 = x^{-3}$ en $y_6 = \frac{1}{x^3}$ komen op hetzelfde neer, zo ook $y_2 = 3x^{-1}$ en $y_4 = \frac{3}{x}$ als $y_3 = x^{\frac{1}{3}}$ en $y_5 = \sqrt[3]{x}$.
(je kunt dit bijvoorbeeld met behulp van tabellen op de GR nagaan)

62a $x^5 \cdot \sqrt{x} = x^5 \cdot x^{\frac{1}{2}} = x^{5+\frac{1}{2}} = x^{5\frac{1}{2}}$.

62b $\frac{\sqrt{x}}{x^3} = \frac{x^{\frac{1}{2}}}{x^3} = x^{\frac{1}{2}-3} = x^{-2\frac{1}{2}}$.

62c $\frac{1}{x \cdot \sqrt{x}} = \frac{1}{x^1 \cdot x^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{x^{1+\frac{1}{2}}} = \frac{1}{x^{\frac{3}{2}}} = x^{-1\frac{1}{2}}$.

63a $y = \frac{5}{x^4} = 5 \cdot \frac{1}{x^4} = 5x^{-4}$.

63b $y = 3x^2 \cdot \sqrt{x} = 3x^2 \cdot x^{\frac{1}{2}} = 3x^{2+\frac{1}{2}} = 3x^{2\frac{1}{2}}$.

63c $y = \frac{1}{5x} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{x} = \frac{1}{5}x^{-1}$.

63d $y = 5x \cdot \sqrt[4]{x} = 5x \cdot x^{\frac{1}{4}} = 5x^{1+\frac{1}{4}} = 5x^{1\frac{1}{4}}$.

63e $y = \frac{3 \cdot \sqrt{x}}{x^2} = 3 \cdot \frac{\sqrt{x}}{x^2} = 3 \cdot \frac{x^{\frac{1}{2}}}{x^2} = 3 \cdot x^{\frac{1}{2}-2} = 3x^{-1\frac{1}{2}}$.

64a $N = 80 \cdot 2^{2t-4} = 80 \cdot 2^{2t} \cdot 2^{-4} = 80 \cdot (2^2)^t \cdot \frac{1}{2^4} = 80 \cdot (2^2)^t \cdot \frac{1}{16} = 5 \cdot 4^t$.

64b $N = 2500 \cdot 5^{-t-2} = 2500 \cdot 5^{-t} \cdot 5^{-2} = 2500 \cdot (5^{-1})^t \cdot \frac{1}{5^2} = 2500 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^t \cdot \frac{1}{25} = 100 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^t$.

64c $N = \frac{100}{2^{2t}} = 100 \cdot \frac{1}{2^{2t}} = 100 \cdot 2^{-2t} = 100 \cdot (2^{-2})^t = 100 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^t$.

65a $32 = 2^5$.

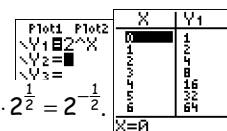
65b $\frac{1}{2} = \frac{1}{2^1} = 2^{-1}$.

65c $\sqrt[4]{2} = 2^{\frac{1}{4}}$.

65d $16 \cdot \sqrt{2} = 2^4 \cdot 2^{\frac{1}{2}} = 2^{4\frac{1}{2}}$.

65e $1 = 2^0$.

65f $\frac{1}{2} \cdot \sqrt{2} = \frac{1}{2^1} \cdot 2^{\frac{1}{2}} = 2^{-1} \cdot 2^{\frac{1}{2}} = 2^{-\frac{1}{2}}$.



66a $2^{x+1} = 64$
 $2^{x+1} = 2^6$
 $x+1 = 6$
 $x = 5$

66b $2^{x-2} = \frac{1}{8}$
 $2^{x-2} = \frac{1}{2^3}$
 $2^{x-2} = 2^{-3}$
 $x-2 = -3$
 $x = -1$

66c $3^{2x+1} = 27 \cdot \sqrt{3}$
 $3^{2x+1} = 3^3 \cdot 3^{\frac{1}{2}}$
 $3^{2x+1} = 3^{3\frac{1}{2}}$
 $2x+1 = 3\frac{1}{2}$
 $2x = 2\frac{1}{2}$
 $x = 1\frac{1}{4}$

66d $5^{-x+6} = 625$
 $5^{-x+6} = 5^4$
 $-x+6 = 4$
 $-x = -2$
 $x = 2$

66e $3^x - 2 = 25$
 $3^x = 27$
 $3^x = 3^3$
 $x = 3$

66f $5 \cdot 2^x + 11 = 91$
 $5 \cdot 2^x = 80$
 $2^x = 16$
 $2^x = 2^4$
 $x = 4$

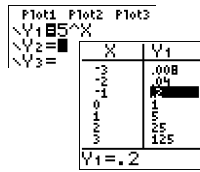
66g $2^x = 1$
 $2^x = 2^0$
 $x = 0$

66h $2^{x-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{x-5}$
 $2^{x-3} = (2^{-1})^{x-5}$
 $2^{x-3} = 2^{-x+5}$
 $x-3 = -x+5$
 $2x = 8$
 $x = 4$

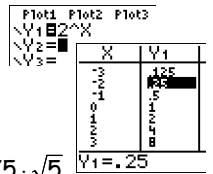
66i $2^{x+3} = 8^x$
 $2^{x+3} = (2^3)^x$
 $2^{x+3} = 2^{3x}$
 $x+3 = 3x$
 $-2x = -3$
 $x = \frac{3}{2}$

67a $2^{3x+5} = 16 \cdot \sqrt{2}$
 $2^{3x+5} = 2^4 \cdot 2^{\frac{1}{2}}$
 $2^{3x+5} = 2^{4\frac{1}{2}}$
 $3x + 5 = 4\frac{1}{2}$
 $3x = -\frac{1}{2}$
 $x = -\frac{1}{6}$

67c $3 \cdot 5^{2x-1} = 0,6$
 $5^{2x-1} = 0,2$
 $5^{2x-1} = \frac{1}{5}$
 $5^{2x-1} = 5^{-1}$
 $2x - 1 = -1$
 $2x = 0$
 $x = 0$



67e $3 \cdot 2^{x-1} - 1 = -0,25$
 $3 \cdot 2^{x-1} = 0,75$
 $2^{x-1} = 0,25$
 $2^{x-1} = 2^{-2}$
 $x - 1 = -2$
 $x = -1$



67b $3^{4x} = \frac{1}{81}$
 $3^{4x} = \frac{1}{3^4}$
 $3^{4x} = 3^{-4}$
 $4x = -4$
 $x = -1$

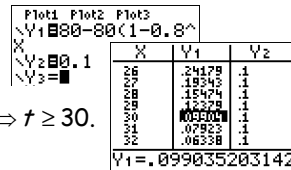
67d $9^{3x-3} = 3^{x+4}$
 $(3^2)^{3x-3} = 3^{x+4}$
 $3^{6x-6} = 3^{x+4}$
 $6x - 6 = x + 4$
 $5x = 10$
 $x = 2$

67f $3 \cdot 5^{2x+1} = 75 \cdot \sqrt{5}$
 $5^{2x+1} = 25 \cdot \sqrt{5}$
 $5^{2x+1} = 5^2 \cdot 5^{\frac{1}{2}}$
 $5^{2x+1} = 5^{2\frac{1}{2}}$
 $2x + 1 = 2\frac{1}{2}$
 $2x = 1\frac{1}{2}$
 $x = \frac{3}{4}$

68a $N = 80(1 - 0,8^9) \approx 69$

68b $N = 80 - 80 \cdot 0,8^t \Rightarrow$ H.A.: $N = 80$

68c $80 - N < 0,1 \Rightarrow 80 - 80(1 - 0,8^t) < 0,1$ (TABLE of intersect) $\Rightarrow t \geq 30$



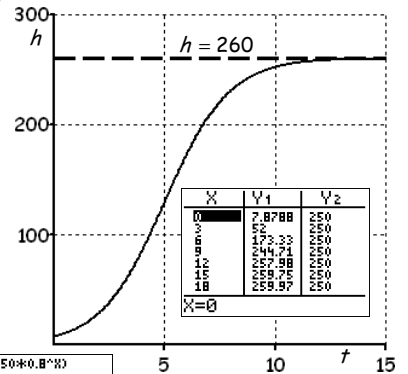
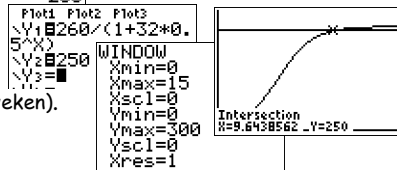
69a Als t toeneemt, dan neemt $32 \cdot 0,5^t$ af, dus $1 + 32 \cdot 0,5^t$ neemt af, dus $\frac{260}{1 + 32 \cdot 0,5^t}$ neemt toe.

69b $t = 3 \Rightarrow h = \frac{260}{1 + 32 \cdot 0,5^3} = 52$ (cm).
 $t = 11 \Rightarrow h = \frac{260}{1 + 32 \cdot 0,5^{11}} = 256$ (cm).

Handwritten calculations for 69b: $260 / (1 + 32 * 0.5^3) = 52$ and $260 / (1 + 32 * 0.5^{11}) = 256$.

69c Gebruik een plot (eventueel TABLE) \Rightarrow schets.

69d $h = \frac{260}{1 + 32 \cdot 0,5^t} > 250$ (intersect) $\Rightarrow t > 9,64$ (weken).
 Dus vanaf $t = 9,7$.



70a Neem bijvoorbeeld $b = 1$, $b = 10$ en $b = 50$.
 Zie de plot hiernaast.
 Hoe groter b , hoe kleiner de beginwaarde.

70b $N = \frac{500}{1 + b \cdot 0,8^t}$ door $(0, 50) \Rightarrow 50 = \frac{500}{1 + b \cdot 0,8^0}$ (intersect of) \Rightarrow

$\frac{50}{1} = \frac{500}{1 + b} \Rightarrow 50(1 + b) = 500 \Rightarrow 50 + 50b = 500 \Rightarrow 50b = 450 \Rightarrow b = 9$.

70c $N = \frac{500}{1 + b \cdot 0,8^t}$ door $(2, 100) \Rightarrow 100 = \frac{500}{1 + b \cdot 0,8^2}$ (intersect of) \Rightarrow

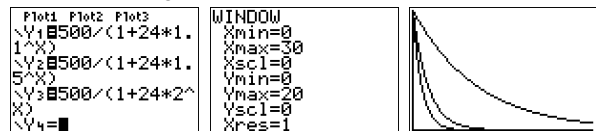
$\frac{100}{1} = \frac{500}{1 + 0,64b} \Rightarrow 100(1 + 0,64b) = 500 \Rightarrow 100 + 64b = 500 \Rightarrow 64b = 400 \Rightarrow b = 6,25$.

70d Zie de plot met $g = 0,1$; $g = 0,5$ en $g = 0,9$ hiernaast.
 Hoe kleiner b , hoe sneller N het verzadigingsniveau bereikt.

70e $N = \frac{500}{1 + 24 \cdot g^t}$ door $(1, 125) \Rightarrow 125 = \frac{500}{1 + 24 \cdot g^1}$ (intersect of) \Rightarrow

$\frac{125}{1} = \frac{500}{1 + 24 \cdot g} \Rightarrow 125(1 + 24g) = 500 \Rightarrow 1 + 24g = 4 \Rightarrow 24g = 3 \Rightarrow g = \frac{1}{8} = 0,125$.

70f Neem bijvoorbeeld $g = 1,1$; $g = 1,5$ en $g = 2$.
 Zie de plot hiernaast.
 De grafieken zijn nu dalend met H.A.: $y = 0$ (de x -as).

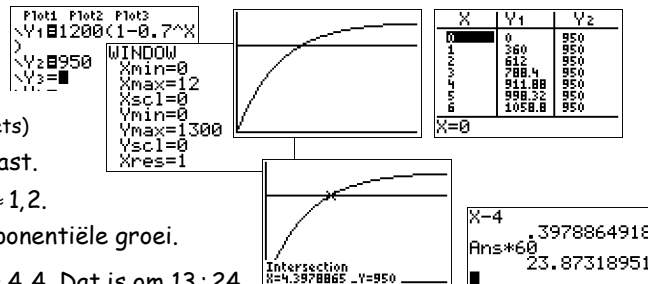


71a De (horizontale) asymptoot is $N = 1200$.
 Er zitten 1200 leerlingen op school.

71b Maak een schets van de plot hiernaast.
 (stippel ook de horizontale asymptoot in de schets)

71c Zie de waarden van N in de tabel hiernaast.
 $\frac{360}{0}$ kan niet; $\frac{612}{360} \approx 1,7$; $\frac{788}{612} \approx 1,3$; $\frac{912}{788} \approx 1,2$.
 De quotiënten zijn niet gelijk \Rightarrow geen exponentiële groei.

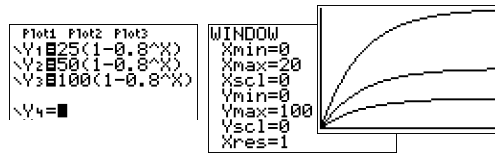
71d $N = 1200(1 - 0,7^t) = 950$ (intersect) $\Rightarrow t \approx 4,4$. Dat is om 13:24.



X	V1	V2
0	360	950
1	612	950
2	788	950
3	912	950
4	998	950
5	1056	950

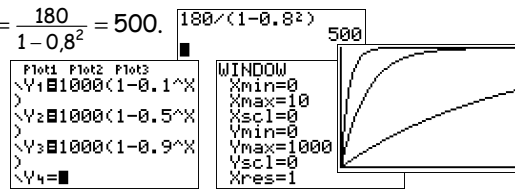
X=4
Ans=60
23.87318951

72a Neem bijvoorbeeld $a = 25$, $a = 50$ en $a = 100$.
Zie de plot hiernaast.
 a heeft invloed op de waarde van de asymptoot.
Bij $a = 25$ is $N = 25$ de (horizontale) asymptoot.



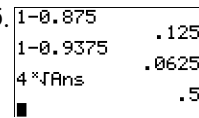
72b $N = a(1 - 0,8^t)$ door $(2, 180) \Rightarrow 180 = a(1 - 0,8^2) \Rightarrow a = \frac{180}{1 - 0,8^2} = 500$.

72c Neem bijvoorbeeld $g = 0,1$; $g = 0,5$ en $g = 0,9$.
Zie de plot hiernaast.
 g heeft invloed op hoe snel N de asymptoot bereikt.
Hoe kleiner g , hoe sneller de grafiek stijgt.



72d $N = 1000(1 - g^t)$ door $(1, 875) \Rightarrow 875 = 1000(1 - g^1) \Rightarrow 0,875 = 1 - g \Rightarrow g = 0,125$.

72e $N = 1000(1 - g^t)$ door $(4; 937,5) \Rightarrow 937,5 = 1000(1 - g^4)$ (intersect of) \Rightarrow
 $0,9375 = 1 - g^4 \Rightarrow g^4 = 0,0625 \Rightarrow g = \sqrt[4]{0,0625} = 0,5$.



73a Groeiproces I.

73c Groeiproces II.

73e Groeiproces IV.

73b Groeiproces IV.

73d Groeiproces III.

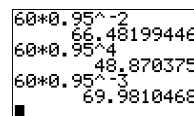
73f Groeiproces I.

74a $N = 1,5 \cdot 60 \cdot 0,95^t = 90 \cdot 0,95^t$.

74b $N = 60 \cdot 0,95^{t-2} = 60 \cdot 0,95^t \cdot 0,95^{-2} \approx 66,5 \cdot 0,95^t$.

74c $N = 60 \cdot 0,95^{t+4} = 60 \cdot 0,95^t \cdot 0,95^4 \approx 48,9 \cdot 0,95^t$.

74d $N = 60 \cdot 0,95^{t-3} + 10 = 10 + 60 \cdot 0,95^t \cdot 0,95^{-3} \approx 10 + 70,0 \cdot 0,95^t$.



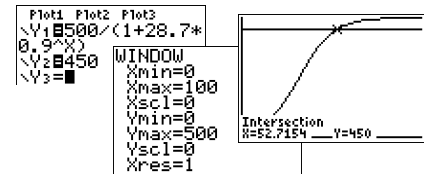
75a De grenswaarde is 500 (vul in de formule grote waarden voor t in).

75b De grenswaarde wordt $0,8 \cdot 500 = 400$.

75c $N = 0,8 \cdot \frac{500}{1 + 10 \cdot 0,9^t} = \frac{400}{1 + 10 \cdot 0,9^t}$.

75d $N = \frac{500}{1 + 10 \cdot 0,9^{t-10}} = \frac{500}{1 + 10 \cdot 0,9^t \cdot 0,9^{-10}} \approx \frac{500}{1 + 28,7 \cdot 0,9^t}$.

75e $N = \frac{500}{1 + 28,7 \cdot 0,9^t} = 450$ (intersect) $\Rightarrow t = 52,7$ (weken).



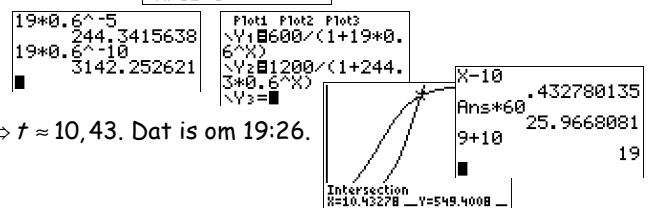
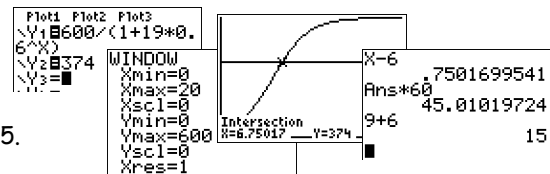
76a $t = 8 \frac{50}{60} \Rightarrow N_I = \frac{600}{1 + 19 \cdot 0,6^{\frac{8 \cdot 50}{60}}} \approx 496$.

76b $N_I = \frac{600}{1 + 19 \cdot 0,6^t} = 374$ (intersect) $\Rightarrow t \approx 6,75$. Dat is om 15:45.

76c $N_{II} = \frac{600}{1 + 19 \cdot 0,6^{t-5}} = \frac{600}{1 + 19 \cdot 0,6^t \cdot 0,6^{-5}} \approx \frac{600}{1 + 244,3 \cdot 0,6^t}$.

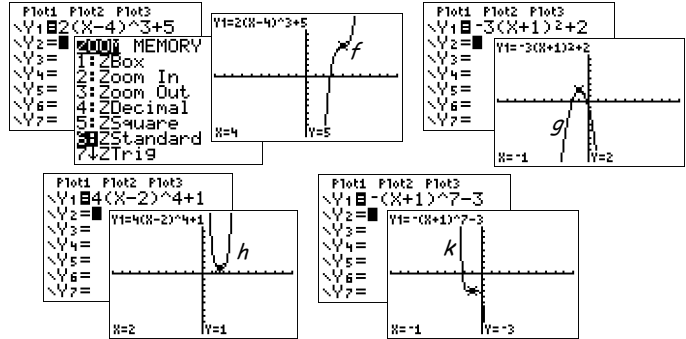
$N_{III} = \frac{600}{1 + 19 \cdot 0,6^{t-10}} = \frac{600}{1 + 19 \cdot 0,6^t \cdot 0,6^{-10}} \approx \frac{600}{1 + 3142,3 \cdot 0,6^t}$.

76d $N_I = 2 \cdot N_{II} \Rightarrow \frac{600}{1 + 19 \cdot 0,6^t} = 2 \cdot \frac{600}{1 + 244,3 \cdot 0,6^t}$ (intersect) $\Rightarrow t \approx 10,43$. Dat is om 19:26.



Diagnostische toets

- D1a $y = 4x^3 \xrightarrow{\text{translatie } (-2,0)} f(x) = 4(x+2)^3$.
 D1b $y = 0,5x^4 \xrightarrow{\text{translatie } (2,6)} g(x) = 0,5(x-2)^4 + 6$.
 D1c $y = -2x^6 \xrightarrow{\text{translatie } (-4,-1)} h(x) = -2(x+4)^6 - 1$.
 D1d $y = 0,1x^6 \xrightarrow{\text{translatie } (0,10)} j(x) = 0,1x^6 + 10$.

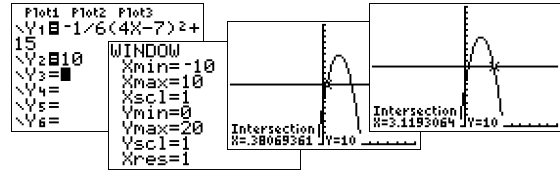


- D2a $f(x) = 2(x-4)^3 + 5 \Rightarrow$ punt van symm. (4, 5).
(maak een schets van de plot)
 D2b $g(x) = -3(x+1)^2 + 2 \Rightarrow$ top (-1, 2).
(maak een schets van de plot)
 D2c $h(x) = 4(x-2)^4 + 1 \Rightarrow$ top (2, 1).
(maak een schets van de plot)
 D2d $k(x) = -(x+1)^7 - 3 \Rightarrow$ punt van symm. (-1, -3).
(maak een schets van de plot)

- D3a $y = -0,15x^2 \xrightarrow{\text{transl. } (5,-3)} f(x) = -0,15(x-5)^2 - 3$ met top (5, -3).
 D3b $y = 4(x-5)^3 \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de } x\text{-as met } -2} g(x) = -2 \cdot (4(x-5)^3) = -8(x-5)^3$ met punt van symmetrie (5, 0).
 D3c $y = 2\frac{1}{2}(x+3)^4 - 2 \xrightarrow{\text{verm. t.o.v. de } x\text{-as met } 3} h(x) = 3 \cdot (2\frac{1}{2}(x+3)^4 - 2) = 7\frac{1}{2}(x+3)^4 - 6$ met top (0, -3).

D4a $5(3x-1)^3 + 2 = 32$
 $5(3x-1)^3 = 30$
 $(3x-1)^3 = 6$
 $3x-1 = \sqrt[3]{6}$
 $3x = 1 + \sqrt[3]{6}$
 $x = \frac{1 + \sqrt[3]{6}}{3} \approx 0,94$

D4b $-\frac{1}{6}(4x-7)^2 + 15 = 10$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 0,38 \vee x \approx 3,12$.
 $-\frac{1}{6}(4x-7)^2 + 15 \geq 10$ (zie een plot) $\Rightarrow 0,38 \leq x \leq 3,12$.



- D5a $x \geq 0$. Dus $D_f = [0, \rightarrow)$; $B_f = [-1, \rightarrow)$ en het beginpunt is (0, -1).
 D5b $2x - 5 \geq 0 \Rightarrow 2x \geq 5 \Rightarrow x \geq 2\frac{1}{2}$. Dus $D_g = [2\frac{1}{2}, \rightarrow)$; $B_g = [6, \rightarrow)$ en het beginpunt is $(2\frac{1}{2}, 6)$.
 D5c $3 - 2x \geq 0 \Rightarrow -2x \geq -3 \Rightarrow x \leq 1\frac{1}{2}$. Dus $D_f = \langle \leftarrow, 1\frac{1}{2}]$; $B_f = [4, \rightarrow)$ en het beginpunt is $(1\frac{1}{2}, 4)$.

D6a $2\sqrt{2x-4} = 5$
 $\sqrt{2x-4} = 2,5$
 $2x-4 = 6,25$
 $2x = 10,25$
 $x = 5,125$ (voldoet).

D6b $5 = 8 - 2\sqrt{x}$
 $2\sqrt{x} = 3$
 $\sqrt{x} = 1,5$
 $x = 2,25$ (voldoet).

D6c $3 - 2\sqrt{x} = \sqrt{x} - 12$
 $-3\sqrt{x} = -15$
 $\sqrt{x} = 5$
 $x = 25$ (voldoet).

D7a $y = \frac{1}{x} \xrightarrow{\text{transl. } (-2,-3)} f(x) = \frac{1}{x+2} - 3 \Rightarrow$ V.A.: (noemer = 0 \Rightarrow) $x = -2$ en H.A.: $y = -3$.

D7b $g(x) = \frac{5-6x}{2x+4}$ heeft V.A.: (noemer = 0 \Rightarrow) $x = -2$.
 $g(1000) \approx -2,992$
 $g(10000) \approx -2,999 \Rightarrow$ H.A.: $y = -3$
 (of voor grote x is $g(x) \approx \frac{-6x}{2x} = -3 \Rightarrow$ H.A.: $y = -3$)

D7c $h(x) = \frac{x+2}{2x} + 4$ heeft V.A.: (noemer = 0 \Rightarrow) $x = 0$.
 $h(1000) \approx 4,501$
 $h(10000) \approx 4,5001 \Rightarrow$ H.A.: $y = 4,5$.
 (voor grote x is $g(x) \approx \frac{x}{2x} + 4 = \frac{1}{2} + 4 \Rightarrow$ H.A.: $y = 4\frac{1}{2}$)

D8a $3 - \frac{2x}{x+1} = 5$
 $\frac{-2x}{x+1} = 2$
 $2 \cdot (x+1) = -2x$
 $2x+2 = -2x$
 $4x = -2$
 $x = -\frac{2}{4} = -\frac{1}{2}$.

D8b $\frac{2x-7}{x+7} = 0$
 (noemer = 0 \Rightarrow)
 $2x-7 = 0$
 $2x = 7$
 $x = 3\frac{1}{2}$.

D8c $6 + \frac{3x}{x-1} = 15$
 $\frac{3x}{x-1} = 9$
 $9 \cdot (x-1) = 3x$
 $9x-9 = 3x$
 $6x = 9$
 $x = \frac{9}{6} = 1\frac{1}{2}$.

D9a \square $p = 16$ en $A = 32 \Rightarrow 32 = \frac{10 \cdot 16 \cdot q}{5 \cdot 16 + q} \Rightarrow \frac{32}{1} = \frac{160q}{80 + q} \Rightarrow 32(80 + q) = 160q \Rightarrow 80 + q = 5q \Rightarrow -4q = -80 \Rightarrow q = 20$.

D9b \square $q = 40$ en $A = 48 \Rightarrow 48 = \frac{400p}{5p + 40} \Rightarrow 48(5p + 40) = 400p \Rightarrow 240p + 1920 = 400p \Rightarrow -160p = 1920 \Rightarrow p = 12$.

D9c \square $q = 30 \Rightarrow A = \frac{300p}{5p + 30}$ (is voor grote p) $\approx \frac{300p}{5p} = 60$. Dus de grenswaarde $G = 60$.

D10a \square $y = 3^x$ transl. (2,1) $\rightarrow f(x) = 3^{x-2} + 1$ met H.A.: $y = 1$.

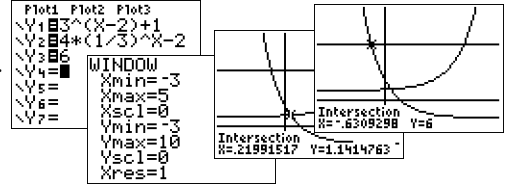
$y = (\frac{1}{3})^x$ verm. t.o.v. de x-as met 4 $\rightarrow y(x) = 4 \cdot (\frac{1}{3})^x$ transl. (0,-2) $\rightarrow g(x) = 4 \cdot (\frac{1}{3})^x - 2$ (met H.A.: $y = -2$).

D10b \square $B_f = \langle 1, \rightarrow \rangle$ en $B_g = \langle -2, \rightarrow \rangle$.

D10c \square $f(x) = g(x)$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 0,22$; $f(x) \geq g(x)$ (zie plot) $\Rightarrow x \geq 0,22$.

D10d \square $g(x) = 6$ (intersect) $\Rightarrow x \approx -0,63$; $g(x) \leq 6$ (zie plot) $\Rightarrow x \geq -0,63$.

D10e \square $f(5) = 3^3 + 1 = 27 + 1 = 28$; $x \leq 5$ (zie plot en bereik) $\Rightarrow 1 < f(x) \leq 28$.



D11a \square $y = \frac{6}{x^3} = 6 \cdot \frac{1}{x^3} = 6 \cdot x^{-3}$.

D11c \square $y = (3x^2)^3 \cdot \frac{2}{9x} = 27x^6 \cdot \frac{2}{9} \cdot \frac{1}{x} = 27x^6 \cdot \frac{2}{9} \cdot x^{-1} = 6 \cdot x^{6+(-1)} = 6x^5$.

D11b \square $y = 5x^2 \cdot \sqrt[3]{x} = 5x^2 \cdot x^{\frac{1}{3}} = 5 \cdot x^{2+\frac{1}{3}} = 5x^{\frac{7}{3}}$.

D12a \square $5^{x-1} = 125 \cdot \sqrt[3]{5}$

$5^{x-1} = 5^3 \cdot 5^{\frac{1}{3}}$

$5^{x-1} = 5^{3\frac{1}{3}}$

$x-1 = 3\frac{1}{3}$

$x = 4\frac{1}{3}$.

X	Y1
0	1
1	5
2	25
3	125
4	625
5	3125
6	15625

D12b \square $2 \cdot 4^{2x-1} - 3 = 61$

$2 \cdot (2^2)^{2x-1} = 64$

$2 \cdot 4^{2x-2} = 32$

$2 \cdot 4^{2x-2} = 2^5$

$4x-2 = 5$

$4x = 7$

$x = \frac{7}{4}$.

X	Y1
0	1
1	4
2	16
3	64

D12c \square $2^{3x+1} + 6 = 6\frac{1}{8}$

$2^{3x+1} = \frac{1}{8}$

$2^{3x+1} = \frac{1}{2^3}$

$2^{3x+1} = 2^{-3}$

$3x+1 = -3$

$3x = -4$

$x = -\frac{4}{3}$.

D13a \square $N = \frac{2000}{1+b \cdot 0,85^t}$ door (25, 1590) $\Rightarrow 1590 = \frac{2000}{1+b \cdot 0,85^{25}}$ (intersect of) $\Rightarrow \frac{1590}{1} = \frac{2000}{1+0,85^{25}b} \Rightarrow$

$1590(1+0,85^{25}b) = 2000 \Rightarrow 1590 + 1590 \cdot 0,85^{25}b = 2000 \Rightarrow 1590 \cdot 0,85^{25}b = 410 \Rightarrow b \approx 15$.

2000-1590	410
Ans/(1590*0.85^25)	14.99386477

D13b \square $N = \frac{2000}{1+24 \cdot g^t}$ door (10, 850) $\Rightarrow \frac{850}{1} = \frac{2000}{1+24g^{10}}$ (intersect of) $\Rightarrow 850(1+24g^{10}) = 2000 \Rightarrow$

$850 + 850 \cdot 24g^{10} = 2000 \Rightarrow 850 \cdot 24g^{10} = 1150 \Rightarrow g^{10} = \frac{1150}{850 \cdot 24} \Rightarrow g \approx 0,75$.

2000-850	1150
Ans/(850*24)	0.56372549
10 * rAns	0.7500785866

D13c \square $N = \frac{2000}{1+\frac{1}{g} \cdot g^t} = \frac{2000}{1+g^{t-1}}$ door (15, 1965) $\Rightarrow \frac{1965}{1} = \frac{2000}{1+g^{14}}$ (intersect of) \Rightarrow

$1965(1+g^{14}) = 2000 \Rightarrow 1965 + 1965 \cdot g^{14} = 2000 \Rightarrow 1965 \cdot g^{14} = 35 \Rightarrow g^{14} = \frac{35}{1965} \Rightarrow g \approx 0,75$.

2000-1965	35
Ans/1965	0.0178117048
14 * rAns	0.7499812262

D14a \square $N = a(1-0,94^t)$ door (16, 220) $\Rightarrow 220 = a(1-0,94^{16}) \Rightarrow a = \frac{220}{1-0,94^{16}} \approx 350$.

220/(1-0.94^16)	350.081158
-----------------	------------

D14b \square $N = 500(1-g^t)$ door (4, 200) $\Rightarrow 200 = 500(1-g^4) \Rightarrow 1-g^4 = \frac{200}{500} = 0,4 \Rightarrow -g^4 = -0,6 \Rightarrow g^4 = 0,6 \Rightarrow g \approx 0,88$.

4 * r0.6	0.8801117368
----------	--------------

D15a \square $N = 0,8 \cdot 200 \cdot 1,15^t = 160 \cdot 1,15^t$.

0.8*200	160
---------	-----

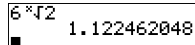
D15b \square $N = 200 \cdot 1,15^{t-3} = 200 \cdot 1,15^t \cdot 1,15^{-3} \approx 131,5 \cdot 1,15^t$.

200*1.15^-3	131.5032465
200*1.15^5	402.2714375

D15c \square $N = 200 \cdot 1,15^{t+5} = 200 \cdot 1,15^t \cdot 1,15^5 \approx 402,3 \cdot 1,15^t$.

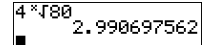
Gemengde opgaven 11. Allerlei functies

G19a $5x^6 - 1 = 9$
 $5x^6 = 10$
 $x^6 = 2$
 $x = \sqrt[6]{2} \approx 1,12 \vee x = -\sqrt[6]{2} \approx -1,12.$

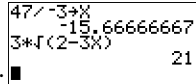


G19e $\frac{2x-1}{x+2} = 0$
 (teller=0)
 $2x-1=0$
 $2x=1$
 $x = \frac{1}{2}.$

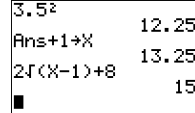
G19i $0,1x^4 + 5 = 13$
 $0,1x^4 = 8$ (keer 10)
 $x^4 = 80$
 $x = \sqrt[4]{80} \approx 2,99 \vee x = -\sqrt[4]{80} \approx -2,99.$



G19b $3 \cdot \sqrt{2-3x} = 21$
 $\sqrt{2-3x} = 7$ (kwadrateren)
 $2-3x = 49$
 $-3x = 47$
 $x = \frac{47}{-3} = -15\frac{2}{3}$ (voldoet).



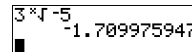
G19f $2 \cdot \sqrt{x-1} + 8 = 15$
 $2 \cdot \sqrt{x-1} = 7$
 $\sqrt{x-1} = 3,5$ (kwadrateren)
 $x-1 = 12,25$
 $x = 13,25$ (voldoet).



G19j $\frac{2x}{x-1} - 2 = 4$
 $\frac{2x}{x-1} = 6$
 $6(x-1) = 2x$
 $6x - 6 = 2x$
 $4x = 6$
 $x = \frac{6}{4} = 1\frac{1}{2}.$

G19c $\frac{x+2}{x-1} = \frac{3}{1}$
 $x+2 = 3(x-1)$
 $x+2 = 3x-3$
 $-2x = -5$
 $x = \frac{-5}{-2} = 2\frac{1}{2}.$

G19g $8x^3 + 34 = -6$
 $8x^3 = -40$
 $x^3 = -5$
 $x = \sqrt[3]{-5} \approx -1,71.$



G19d $2x^3 + 15 = 69$
 $2x^3 = 54$
 $x^3 = 27 = 3^3$
 $x = 3.$

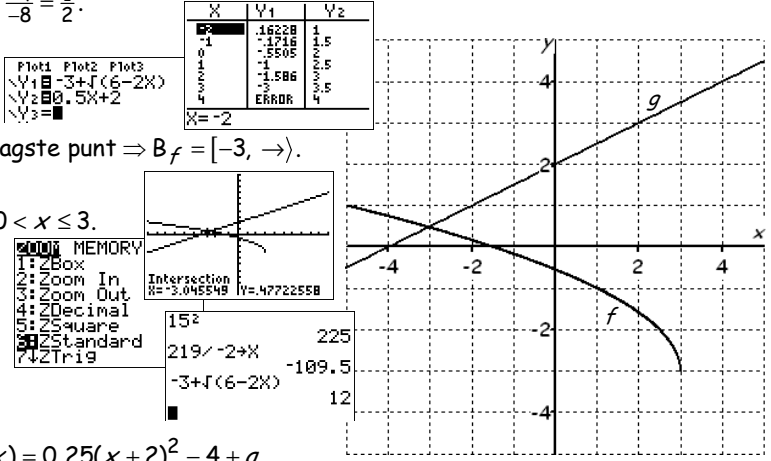
G19h $\frac{4}{x} = \frac{12}{x+1}$
 $4(x+1) = 12x$
 $4x + 4 = 12x$
 $-8x = -4$
 $x = \frac{-4}{-8} = \frac{1}{2}.$

G20a Zie de grafieken hiernaast. (gebruik TABLE)

G20b $6 - 2x \geq 0 \Rightarrow -2x \geq -6 \Rightarrow x \leq 3 \Rightarrow D_f = \langle \leftarrow, 3 \rangle$
 Het beginpunt (3, -3) van de grafiek is het laagste punt $\Rightarrow B_f = [-3, \rightarrow)$.

G20c $f(x) = g(x)$ (intersect) $\Rightarrow x \approx -3,0$
 $f(x) < g(x)$ (zie grafiek en gebruik domein) $\Rightarrow -3,0 < x \leq 3$.

G20d $f(x) = 12 \Rightarrow -3 + \sqrt{6-2x} = 12$
 $\sqrt{6-2x} = 15$ (kwadrateren)
 $6-2x = 225$
 $-2x = 219 \Rightarrow x = \frac{219}{-2} = -109\frac{1}{2}$ (voldoet).



G21a $f(x) = 0,25(x+2)^2 - 4 \xrightarrow{\text{translatie } (0,q)} g(x) = 0,25(x+2)^2 - 4 + q$
 $g(0) = 0 \Rightarrow 0,25(0+2)^2 - 4 + q = 0 \Rightarrow q = -0,25 \cdot 2^2 + 4 = -1 + 4 = 3.$

G21b $f(x) = 0,25(x+2)^2 - 4 \xrightarrow{\text{translatie } (p,0)} h(x) = 0,25((x-p)+2)^2 - 4$
 $h(0) = 0 \Rightarrow 0,25((0-p)+2)^2 - 4 = 0 \Rightarrow 0,25(-p+2)^2 = 4$ (keer 4) $\Rightarrow (-p+2)^2 = 16 \Rightarrow -p+2 = -4 \vee -p+2 = 4 \Rightarrow$
 $-p = -2 - 4 = -6 \vee -p = -2 + 4 = 2 \Rightarrow p = 6 \vee p = -2.$

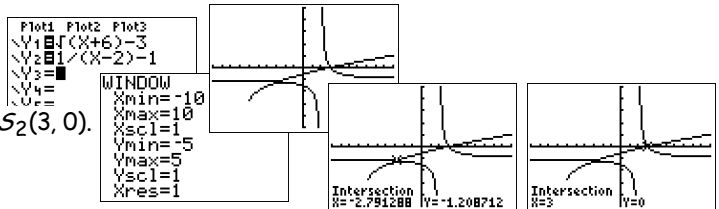
G21c $f(x) = 0,25(x+2)^2 - 4 \xrightarrow{\text{vermenigvuldiging t.o.v. de x-as met factor a}} k(x) = a \cdot (0,25(x+2)^2 - 4)$
 De grafiek van $k(x) = a \cdot (0,25(x+2)^2 - 4) = 0,25a(x+2)^2 - 4a$ is een parabool met top $(-2, -4a)$.
 Nu moet gelden $-4a = 6 \Rightarrow a = \frac{6}{-4} = -\frac{3}{2} = -1\frac{1}{2}$. (6 moet een maximum zijn $\Rightarrow 0,25a < 0 \Rightarrow a < 0$)

G21d De grafiek van $f(x) = 0,25(x+2)^2 - 4$ is een parabool met top $(-2, -4)$.
 $f(0) = 0,25(0+2)^2 - 4 = 0,25 \cdot 2^2 - 4 = 1 - 4 = -3 \Rightarrow$ snijpunt met de y-as in $(0, -3)$.
 $m(-2) = f(-2) \Rightarrow a \cdot (-2)^4 + b = -4 \Rightarrow 16a + b = -4$
 $m(0) = f(0) \Rightarrow a \cdot 0^4 + b = -3 \Rightarrow b = -3$
 $\Rightarrow 16a - 3 = -4 \Rightarrow 16a = -1 \Rightarrow a = -\frac{1}{16}.$

G22a Maak een schets van de plot hiernaast.
 (beginvoorwaarde bij f: $x + 6 \geq 0 \Rightarrow x \geq -6$
 en beginvoorwaarde bij g: $x \neq 2 \Rightarrow$ V.A.: $x = 2$)

G22b $f(x) = g(x)$ (intersect) $\Rightarrow S_1(-2,791; -1,209)$ en $S_2(3, 0)$.

G22c $f(x) \leq g(x) \Rightarrow -6 \leq x \leq -2,791$ en $2 < x \leq 3$.
 (zie G22b, een plot en de beginvoorwaarden)



G22d $f(x)=1 \Rightarrow \sqrt{x+6}-3=1 \Rightarrow \sqrt{x+6}=4$ (kwadrateren) $\Rightarrow x+6=16 \Rightarrow x=10$ (voldoet). $\sqrt{(10+6)-3}$ 1

G22e $g(x)=5 \Rightarrow \frac{1}{x-2}-1=5 \Rightarrow \frac{1}{x-2}=\frac{6}{1} \Rightarrow 6(x-2)=1 \Rightarrow x-2=\frac{1}{6} \Rightarrow x=2\frac{1}{6}$.

G23a $30-3^{3x+1}=3$
 $-3^{3x+1}=-27$
 $3^{3x+1}=27=3^3$
 $3x+1=3$
 $3x=2$
 $x=\frac{2}{3}=\frac{2}{3}$.

G23b $2^{3x-2}=32=2^5$
 $3x-2=5$
 $3x=7$
 $x=\frac{7}{3}$.

G23c $2 \cdot 3^{x-1}+5=59$
 $2 \cdot 3^{x-1}=54$
 $3^{x-1}=27=3^3$
 $x-1=3$
 $x=4$.

G23d $4^{3x+1}=\frac{1}{8}\sqrt{2}$
 $(2^2)^{3x+1}=2^{-3} \cdot 2^{\frac{1}{2}}=2^{-2\frac{1}{2}}$
 $2^{6x+2}=2^{-2\frac{1}{2}}$
 $6x+2=-2\frac{1}{2}$
 $6x=-4\frac{1}{2}=-\frac{9}{2}$
 $x=-\frac{9}{12}=-\frac{3}{4}$.

G24a $y=2^x$ $\xrightarrow[\text{de x-as met factor 3}]{\text{vermenigvuldiging t.o.v.}}$ $y=3 \cdot 2^x$ $\xrightarrow[\text{translatie (3,1)}]{\text{translatie (0,-6)}}$ $f(x)=3 \cdot 2^{x-3}-6$
 $y=2^x$ $\xrightarrow[\text{translatie (3,1)}]{\text{translatie (0,-6)}}$ $g(x)=2^{x-3}+1$.

G24b Zie de grafieken hiernaast. (gebruik TABLE)
 (de grafiek van f heeft H.A.: $y=-6$ en de grafiek van g heeft H.A.: $y=1$)

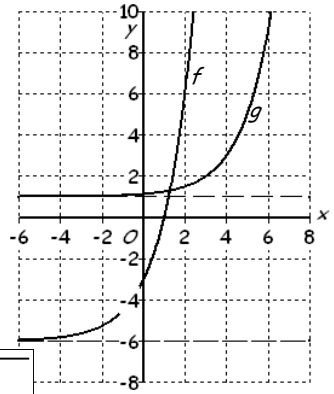
G24c $f(x)=g(x)$ (intersect) $\Rightarrow S(1,28; 1,30)$.

G24d $f(x)=-4\frac{1}{2} \Rightarrow 3 \cdot 2^x-6=-4\frac{1}{2} \Rightarrow 3 \cdot 2^x=1\frac{1}{2} \Rightarrow 2^x=\frac{1}{2}=2^{-1} \Rightarrow x=-1$.

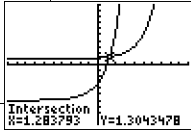
G24e $x=0 \Rightarrow g(0)=2^{0-3}+1=2^{-3}+1=\frac{1}{8}+1=1\frac{1}{8}$
 $x \geq 0$ (zie grafiek) $\Rightarrow g(x) \geq 1\frac{1}{8}$.

G24f $f(x)=9$ (intersect) $\Rightarrow x \approx 2,32$ en
 $g(x)=9$ (intersect) $\Rightarrow x=6$.
 Dus $AB \approx 6-2,32=3,68$.

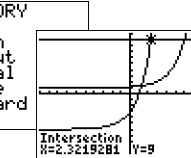
X	V1	V2
-3	-5,625	1,0156
-2	-4,5	1,03125
-1	-3	1,046875
0	-1,5	1,0625
1	0	1,078125
2	1,5	1,09375
3	3	1,109375
4	4,5	1,125
5	6,75	1,140625
6	10,125	1,15625
7	15,1875	1,171875
8	22,78125	1,1875
9	34,171875	1,203125
10	51,2578125	1,21875
11	76,884375	1,234375
12	114,1265625	1,25
13	169,69484375	1,265625
14	252,792265625	1,28125
15	372,97903125	1,296875
16	549,3271875	1,3125
17	811,95440625	1,328125
18	1200,000000000	1,34375
19	1764,000000000	1,359375
20	2618,250000000	1,375
21	3877,875000000	1,390625
22	5714,156250000	1,40625
23	8414,634375000	1,421875
24	12322,500000000	1,4375
25	18052,500000000	1,453125
26	26550,000000000	1,46875
27	39052,500000000	1,484375
28	57141,250000000	1,5
29	84146,250000000	1,515625
30	123225,000000000	1,53125
31	180525,000000000	1,546875
32	265500,000000000	1,5625
33	390525,000000000	1,578125
34	571412,500000000	1,59375
35	841462,500000000	1,609375
36	1232250,000000000	1,625
37	1805250,000000000	1,640625
38	2655000,000000000	1,65625
39	3905250,000000000	1,671875
40	5714125,000000000	1,6875
41	8414625,000000000	1,703125
42	12322500,000000000	1,71875
43	18052500,000000000	1,734375
44	26550000,000000000	1,75
45	39052500,000000000	1,765625
46	57141250,000000000	1,78125
47	84146250,000000000	1,796875
48	123225000,000000000	1,8125
49	180525000,000000000	1,828125
50	265500000,000000000	1,84375
51	390525000,000000000	1,859375
52	571412500,000000000	1,875
53	841462500,000000000	1,890625
54	1232250000,000000000	1,90625
55	1805250000,000000000	1,921875
56	2655000000,000000000	1,9375
57	3905250000,000000000	1,953125
58	5714125000,000000000	1,96875
59	8414625000,000000000	1,984375
60	12322500000,000000000	2,0



Plot1	Plot2	Plot3
V1	3*2^X-6	
V2	2^(X-3)+1	
V3		
V4		



Plot1	Plot2	Plot3
V1	3*2^X-6	
V2	2^(X-3)+1	
V3		
V4		



G25a Op 1-1-1950 is $t=0$ en $N \approx 18571$ (TABLE).
 Op 1-1-1960 is $t=10$ en $N \approx 31161$ (TABLE).
 Op 1-1-1970 is $t=20$ en $N \approx 44166$ (TABLE).
 De toename tussen 1-1-1950 en 1-1-1960 is $31161 - 18571 = 12590$.
 De toename tussen 1-1-1960 en 1-1-1970 is $44166 - 31161 = 13005$.

X	V1
0	18571
10	31161
20	44166
30	59948
40	82280
50	113280
60	156926
70	217200
80	299200
90	411200
100	559200
110	764800
120	1052000
130	1448000
140	1992000
150	2748000
160	3728000
170	5064000
180	6920000
190	9440000
200	12800000

X	V1
0	18571
10	31161
20	44166
30	59948
40	82280
50	113280
60	156926
70	217200
80	299200
90	411200
100	559200
110	764800
120	1052000
130	1448000
140	1992000
150	2748000
160	3728000
170	5064000
180	6920000
190	9440000
200	12800000

X	V1
0	18571
10	31161
20	44166
30	59948
40	82280
50	113280
60	156926
70	217200
80	299200
90	411200
100	559200
110	764800
120	1052000
130	1448000
140	1992000
150	2748000
160	3728000
170	5064000
180	6920000
190	9440000
200	12800000

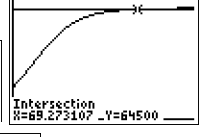
X	V1
0	18571
10	31161
20	44166
30	59948
40	82280
50	113280
60	156926
70	217200
80	299200
90	411200
100	559200
110	764800
120	1052000
130	1448000
140	1992000
150	2748000
160	3728000
170	5064000
180	6920000
190	9440000
200	12800000

G25b Maak een schets van de plot hiernaast. (stippel ook de horizontale asymptoot $N = 65000$)

G25c Op 1-1-2010 is $t = 60$ en $N \approx 63926$ (TABLE).
 Voor grote t is $N = \frac{65000}{1+2,5 \cdot 0,92^t} \approx \frac{65000}{1+0} = 65000$ (de grenswaarde).
 Dus vanaf 2010 zal het aantal inwoners niet meer flink toenemen.

G25d $N = \frac{65000}{1+2,5 \cdot 0,92^t} = 64500$ (intersect of) $\Rightarrow t \approx 69,27$.
 Hierbij hoort april (3 volle maanden zijn geweest) 2019.

Plot1	Plot2	Plot3
V1	65000/(1+2.5*0.92^X)	
V2	65000-5000	
V3		
V4		



X	V1
69	2731072203
69	3,277286643
1950+69	2019

G25e $N = \frac{65000}{1+2,5 \cdot 0,92^{t-10}} = \frac{65000}{1+2,5 \cdot 0,92^t \cdot 0,92^{-10}} \approx \frac{65000}{1+5,8 \cdot 0,92^t}$

G26a $d=8 \Rightarrow P=0,48v^3 \cdot 8^2 = 30,72v^3$

G26b $P=20000 \Rightarrow 30,72v^3 = 20000 \Rightarrow v^3 = \frac{20000}{30,72} \Rightarrow v \approx 8,7$ (m/s).

G26c $P_{\text{maandag}} = 30,72 \cdot v^3 \Rightarrow P_{\text{dinsdag}} = 30,72 \cdot (2v)^3 = 30,72 \cdot 2^3 \cdot v^3 = 2^3 \cdot (30,72 \cdot v^3) = 8 \cdot P_{\text{maandag}}$.

G26d $v=12 \Rightarrow P=0,48 \cdot 12^3 d^2 = 829,44d^2$

G26e $P=50000 \Rightarrow 829,44d^2 = 50000 \Rightarrow d^2 = \frac{50000}{829,44} \Rightarrow d \approx 7,8$ (m).

G26f $P_I = 829,44 \cdot d^2 \Rightarrow P_{II} = 829,44 \cdot (2d)^2 = 829,44 \cdot 2^2 \cdot d^2 = 2^2 \cdot (829,44 \cdot d^2) = 4 \cdot P_I$. Dus 4 keer zoveel vermogen.

G27a $t = 8 \cdot 60 + 25 = 505 \Rightarrow P_{\text{vrouw}} - P_{\text{man}} = \frac{1197450}{505} - 1176 - \left(\frac{1077300}{505} - 1234,9 \right) \approx 296,8$ (punten).

G27b $\frac{111960}{t} - 1433,5 = 880,2 \Rightarrow \frac{111960}{t} = 2213,7 \Rightarrow t = \frac{111960}{2213,7} \approx 48,39$ (sec).

X	V1
1197450/505-1176	34,9
-(1077300/505-1234,9)	296,8207921

X	V1
880,2+1433,5	2313,7
111960/Ans	48,39002464

G27c \square $224,8 \cdot \sqrt{r} - 686,5 = 0 \Rightarrow 224,8 \cdot \sqrt{r} = 686,5 \Rightarrow \sqrt{r} = \frac{686,5}{224,8}$ (kwadrateren) $\Rightarrow r \approx 9,33$ (m).

Voor een negatief aantal punten moet ze de discus minder dan 9,33 meter wepen.

```
686.5/224.8
Ans: 3.053825623
Ans^2
9.325850934
```

G27d \square $190,2 \cdot \sqrt{r} - 711,3 > 10,14(r-7)^{1,08}$ (intersect en een plot) $\Rightarrow 23,27 < r < 67,38$ (m).

Plot1	Plot2	Plot3
$\sqrt{Y_1} = 190,2 \cdot \sqrt{X} - 711,3$		
$11,3$		
$\sqrt{Y_2} = 10,14(X-7)^{1,08}$		
$0,08$		
$\sqrt{Y_3} =$		
$\sqrt{Y_4} =$		
$\sqrt{Y_5} =$		

X	Y1	Y2
20	139,3	161,84
30	330,47	288,71
40	491,63	442,62
50	632,62	599,09
60	763,98	738,94
70	886,03	869,87
80	999,9	1043,3

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=100
Xscl=0
Ymin=0
Ymax=1000
Yscl=0
Xres=1
```

G27e \square $P = 0,14354 \cdot (100(r-2,2))^{1,4} = 0,14354 \cdot 100^{1,4} \cdot (r-2,2)^{1,4}$. Dus $a = 0,14354 \cdot 100^{1,4} \approx 90,57$.

```
0.14354*100^1.4
90.56761723
```

G28a \square $w = \frac{1178}{95} = 12,4$ en $l = \frac{159}{95} \approx 1,67 \Rightarrow F = 0,4 \cdot 12,4 + 40 \cdot \frac{159}{12,4} \approx 10,4$.

```
1159/95
12.2
159/95
1.673684211
0.4*12.4+40*159/95/12.4
10.35898132
```

G28b \square De kleinste waarde 5,3 en de grootste waarde 11,3 kloppen met de boxplot.

De mediaan (het gemiddelde van het 6^e en 7^e getal) is volgens de boxplot 8,3. Dit klopt ook.

We missen in de staart nog een getal.

Het derde kwartiel (het gemiddelde van het 9^e en 10^e getal) moet volgens de boxplot 9,3 zijn. Dat zit ook goed.

Dus voor de laatste F-waarde moet gelden: $9,3 \leq F \leq 11,3$.

G28c \square $l = 2$ en $w = 10 \Rightarrow F = 0,4 \cdot 10 + 40 \cdot \frac{2}{10} = 4 + 8 = 12$.

$l = 2, w > 10$ en $F = 12 \Rightarrow 12 = 0,4 \cdot w + 40 \cdot \frac{2}{w}$ (intersect) $\Rightarrow w = 20$.

G28d \square $l = 2,6 \Rightarrow F = 0,4 \cdot w + 40 \cdot \frac{2,6}{w}$.

De optie minimum geeft: $w \approx 16,1$ (met $F_{\min} \approx 12,9$).

G28e \square $F = 0,4 \left(k + l + 100 \cdot \frac{l}{k+l} \right) = 0,4 \left(w + 100 \cdot \frac{l}{w} \right) = 0,4w + 40 \cdot \frac{l}{w}$.

```
0.4*10+40*2/10
12
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=0.4X+40*2/X
Y2=12
Y3=
```

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=40
Xscl=0
Ymin=0
Ymax=20
Yscl=1
Xres=1
```

```
Intersection
X=20 Y=12
```

```
Minimum
X=16.124512 Y=12.899612
```

G29a \square Zie de figuur hiernaast (met toelichting in de figuur).

G29b \square Op 1-1-2000 is $t = 5$ en op 1-1-2001 is $t = 6$.

Toename van het percentage: $P_N(6) - P_N(5) = 13,4$ (%).

Toename van het aantal abonnees: $0,134 \cdot 16 \approx 2,1$ (miljoen).

Dat is meer dan 2 miljoen.

G29c \square $P_N = \frac{81}{1+30 \cdot 0,49^t} = 80$ (intersect) $\Rightarrow t \approx 10,91$ (jaar).

Dat is 10 jaar en bijna 11 maanden na 1-1-1995.

Dus in november 2005.

G29d \square $P_I - P_N = \frac{81}{1+10 \cdot 0,49^t} - \frac{81}{1+30 \cdot 0,49^t}$.

Optie maximum \Rightarrow maximale verschil in percentages is 21,7% (bij $t \approx 4,0$).

MOBIELE ABONNEES IN EUROPA
percentage van de totale bevolking per land (in %)

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=81/(1+30*0.49^X)
Y2=80
Y3=
```

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=25
Xscl=0
Ymin=0
Ymax=100
Yscl=0
Xres=1
```

```
Intersection
X=10.910808 Y=80
```

```
4*60+44.79
284.79
2000/Ans*3600/1000
25.28178658
```

```
200*3/(44*3^2+1)-0.07*3+23
24.30133501
24.5-Ans
.1986649874
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=200X/(44*X^2+1)-0.07X+23
Y2=30
Y3=
```

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=1
Xscl=0
Ymin=0
Ymax=50
Yscl=0
Xres=1
```

```
Intersection
X=0.60804876 Y=30
```

```
Maximum
X=3.9978855 Y=21.703885
```

G30a \square $4 : 44,79$ is $4 \times 60 + 44,79 = 284,79$ seconden.

De gemiddelde snelheid is $\frac{2000}{284,79}$ m/s.

De gemiddelde snelheid is $\frac{2000}{284,79} \times 3,6 \approx 25,28$ km/uur.

G30b \square $a = 3 \Rightarrow v = \frac{200 \cdot 3}{44 \cdot 3^2 + 1} - 0,07 \cdot 3 + 23 \approx 24,3$ (km/uur).

Het verschil met de tabel is (ongeveer) 0,2 km/uur.

G30c \square $v = \frac{200a}{44a^2 + 1} - 0,07a + 23 = 30$ (intersect) $\Rightarrow a \approx 0,608$ (km).

Dus bij een afstand van (ongeveer) 608 meter.

G30d \square $v = \frac{200a}{44a^2 + 1} - 0,07a + 23$ (optie maximum) $\Rightarrow a \approx 0,151$ (km en $v_{\max} \approx 38,1$ km/uur).

Dus bij een afstand van (afgerond) 151 meter.

```
4*60+44.79
284.79
2000/Ans*3600/1000
25.28178658
```

```
200*3/(44*3^2+1)-0.07*3+23
24.30133501
24.5-Ans
.1986649874
```

```
Plot1 Plot2 Plot3
Y1=200X/(44*X^2+1)-0.07X+23
Y2=30
Y3=
```

```
WINDOW
Xmin=0
Xmax=1
Xscl=0
Ymin=0
Ymax=50
Yscl=0
Xres=1
```

```
Intersection
X=0.60804876 Y=30
```

```
Maximum
X=0.15065066 Y=38.065018
```