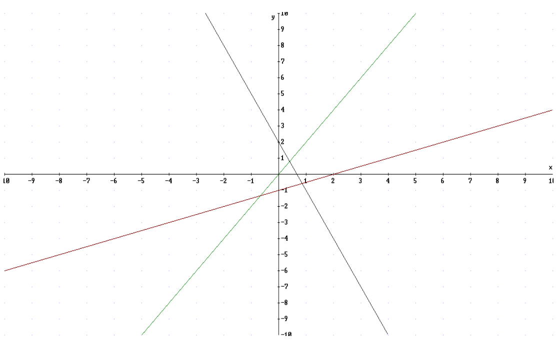
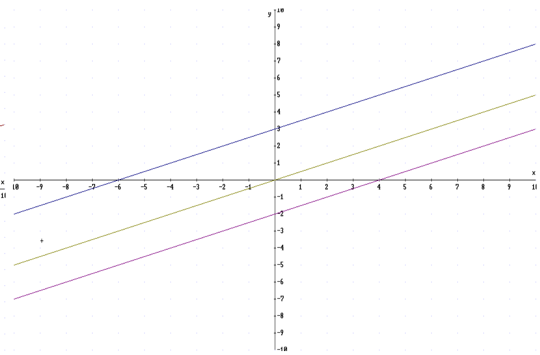
Hoofdstuk 1 boek 1 Formules en grafieken havo b klas 4

1. Lineair verband.

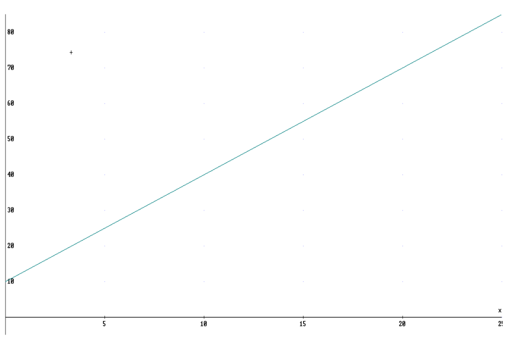
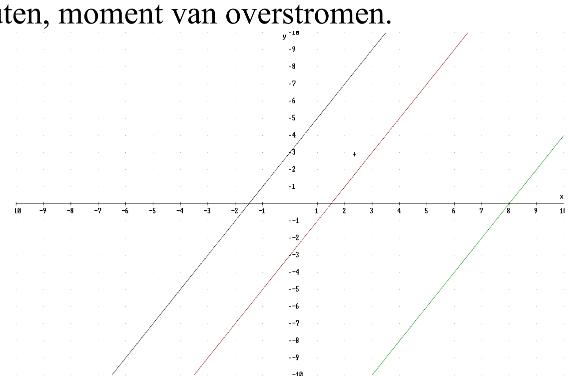
1a. na 1 min 36 cm, na 2 min. 32 cm, daling 4 cm per minuut.
b. h = 40 – 4t h in cm en t per minuut

2b. k: rc = -3   m: rc = 0.5   p: rc = 2 (linkergrafiek)

3b. p: y = o.5x + 3   q: y = 0.5x   r: y = 0.5x -2 (rechtergrafiek)

4a Na 20 minuten 70 cm waterhoogte b. linkergrafiek
c. h = 3t = 10   h in cm en t per minuut
d. helling = 3,, het betekent per minuut 3 cm erbij
e. 3t + 10 = 85 ⇔ 3t = 75 ⇔ t = 25 minuten, moment van overstromen.

5a. rechtergrafiek.
b. b = 0 (niet getekend)
c. vul in de formule in : y = 5 en x = 1 5 = 2∗1 + b dus b = 3   formule   y = 2x + 3
d. y = 0 en x = 8   0 = 2∗8 + b dus b = -16   formule   y = 2x – 16

6a. 0 = a∗3 - 6 dus a = 2
b. a = 3, want rc = 3
c. Nee, want 0 = a∗0 - 6 heeft geen oplossing

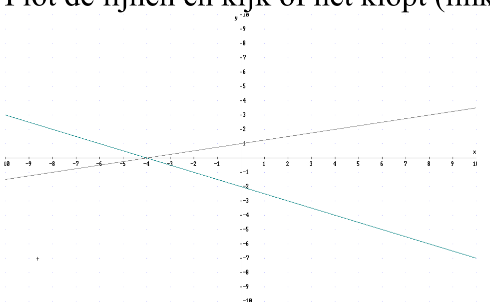
7a. y = -0.5x+3   b. N = 2.5t + 10   c. K = 0.05r + 100

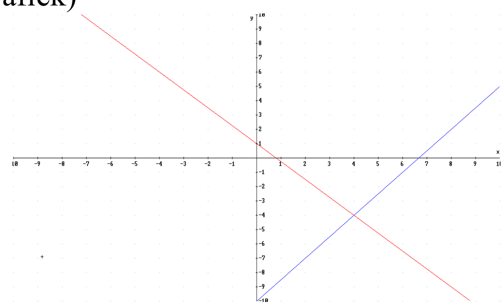
8 a = 4 , y = 21, x = -5   dus   21 = 4∗-5+ b dus b = 41   formule   y = 4x + 41

9a. a = -0.5 , y = 30, x = -18   dus   30 = -0.5 ∗ -18+ b ⇔ 30 = 9 + b dus b = 21
formule   y = -0.5x + 21
b. snijpunt x-as : y = 0   dus   0 = -0.5x +21 ⇔ 0.5x = 21   x= 42   punt (42,0)
snijpunt y-as   = beginpunt   = (0,21)

10 a = -2 want evenwijdig met l, dus dezelfde rc.
-10 = -2 ∗ 18 + b ⇔ -10 = -36 + b dus b = 26   formule y = -2x + 26

11a. voor a = - ½   b. -3 = 1.5 ∗ 2 + b ⇔ -3 = 3 + b dus b = -6
c. bereken eerst snijpunt x-as van k   0 = -0.5x - 2   ⇔ 0.5x = -2 dus x = -4
vul dan x = -4 in bij de lijn l   0 = a ∗ -4 +1   ⇔ 4a= 1 dus a = 0.25 formule y = 0.25x + 1
Plot de lijnen en kijk of het klopt (linkergrafiek)

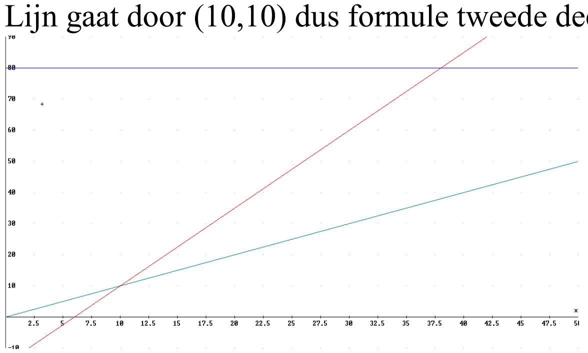




11d. -4 = 4a + 1 ⇔ 4a = -5 ⇔ a = -1.25   formule y = -1.25x + 1
-4 = 1.5 ∗ 4+ b ⇔ -4 = 6 + b   dus b = -10   formule y = 1.5x -10 (rechtergrafiek)

12deel 1   y = ½ x + 5   deel 2   y = - ½ x + 25   deel3   y = x – 5
Let goed op het **begingetal** van de laatste twee formules.

13a,b. Het is een grafiek met een knik er in, eerste deel tot t = 10, tweede deel na t = 10.
Formule deel 1 : hij loopt 1 m/s (= 3.6 km/uur) en begint op 0 dus: y = x
Formule deel 2, hij loopt 5.4 km/uur = 1.5 m/sec. Snelheid = 1 + 1.5 = 2.5 m/s
Lijn gaat door (10,10) dus formule tweede deel: y = 2.5x -15 (rode lijn)



c. Y_2 = 80, Y_1 =2.5x -15
x =[0, 90] scl = 5 y =[0, 90] scl = 10
intersect   na 38 sec.
d. Y_2 = 80, Y_1 =x
x =[0, 90] scl = 5 y =[0, 90] scl = 10
intersect   na 80 sec.
tijdswinst = 80 – 38 = 42 sec.
e. 80 = a ∗ 38 dus a = 2.105 m/s =
7578.9 m/uur ≈ 7.6 km/uur

2. Een lijn door twee punten.

14 lees uitleg Altijd: rc = $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, stijgende lijn rc = + dalende lijn rc = - **maak een schets!**

Hier geldt stijgende lijn rc = + $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{3}{4}$

15 **Stappenplan formule rechte lijn :**

1. y = ax + b
2. a = $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, stijgende lijn dus a = $+\frac{11-7}{4-2} = \frac{4}{2} = 2$ dit zijn de variabele kosten,

Het bedrag per km is dus 2 euro.

3. b uitrekenen a, y en x invullen $7 = 2 * 2 + b$ dus b = 3 , vaste kosten, instaptarief = 3
4. Formule y = 2x + 3

16l: y = 1.5x + 2.5 m: y = -x + 2 n: y = 3 p: y = 2x – 5

17a. y = 5.5x – 630 b. y = -0.5x + 80.5

18 A = 75s – 825

19 R = t – 25

20a. p = -0.02q + 10.75 q = -50p + 537

b. Bij q = 250 hoort p = 5.75 Bij p = 4.25 hoort q = 325

21a. B = 0.52g + 126.54 b. vastrecht = 126.54 prijs en per m^3 = 0.52

22a. Let op hier wordt x gebruikt op de laats waar je y verwacht.

Formule x = -2.2t + 44.6

b. $Y_1(19) = 2.8$

c. Gebruik 2nd calc 2: zero x = 20.27 ($0.27 * 60 = 16.2$) dus om 13.20 en 16.2 sec.

3. Kwadratische verbanden.

23

x	-1	0	1	2	3	4	5
y	36	34.5	34	34.5	36	38.5	

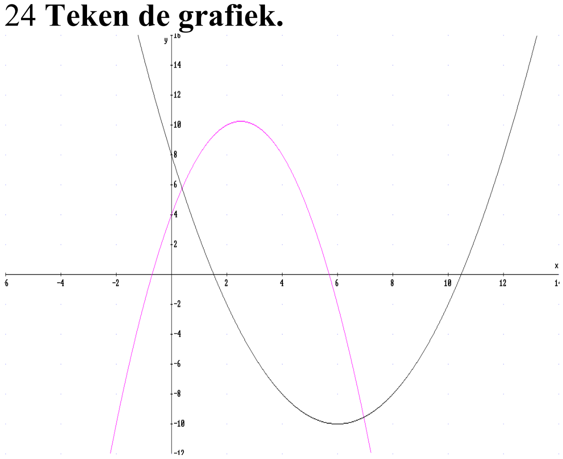
Let goed op het verschil in de opdrachten (de computer doet altijd teken de grafiek)

Plot de grafiek (je hoeft niets te tekenen)

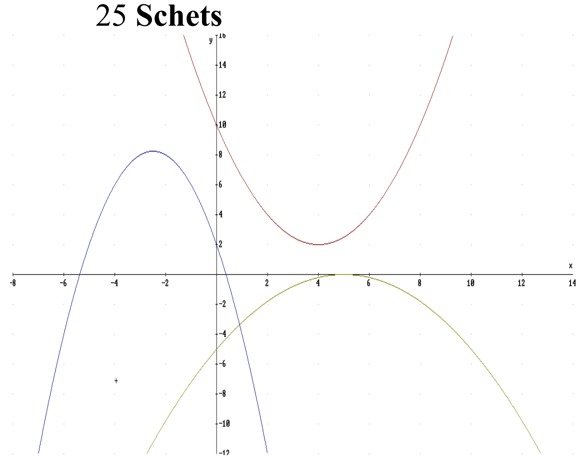
Schets de grafiek(alleen de vorm, en de ligging van de assen)

Teken de grafiek: zet info langs de assen, zoek een aantal punten uit, met de tabel, precies werken.

24 **Teken de grafiek.**



25 **Schets**



26. Verschil is –

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	6	2.3	-0.8	-3.3	-5.2	-6.5	-7.2	-7.3	-6.8	-5.7	-4
Eerste verschil	-3.7	-3.1	-2.5	-1.9	-1.3	-0.7	-0.1	1.5	1.1	1.7	
Tweede verschil	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

27 gebruik $Y_1(1) - Y_1(0) =-3 = v_1$ $Y_1(2) - Y_1(1) =-1 = v_2$ $v(x) = 2x – 5$
d. $Y_1(1) - Y_1(0) =7 = v_1$ $Y_1(2) - Y_1(1) =11 = v_2$ $v(x) = 4x +3$

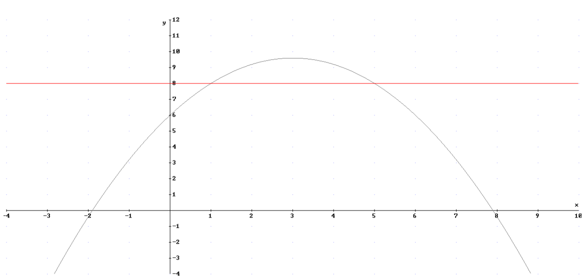
28 Deze tabel is symmetrisch, het hoogste punt ligt bij x = 2.5

x	-1	0	1	2	3	4	5	6	
y	-4	2	6	8	8	6	2	-4	

b. $Y_1(2.5) = 8.25$
c. snijpunten met de lijn y = 6 zie je in de tabel bij y = 6 dus (1, 6) en (4, 6)

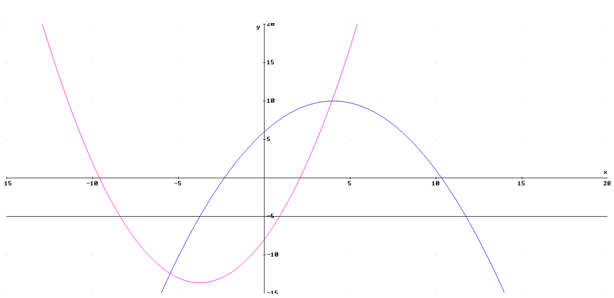
29a. gebruik 2nd calc 2:zero x = 0.46 of x = 6.54
b. voer in $Y_3=5$ AD = lengte van lijnstuk y = 5 tussen de snijpunten met de parabool
snijpunten (met intersect) zijn -8.87 en 5.56 De afstand daartussen is 14.43
c. Zoek eerst het min van f uit , met 2nd calc 3: min f(-5) = -2.5
voer in nieuwe $Y_3= -2.5$
Dan de snijpunten met g(x) met intersect : x = 0.072 en x = 6.927
De afstand daartussen is 6.86

30b. 2nd cal max: x = 3 en y = 9.6
c. geheel getal, begin daarom met $Y_2 = 8$ (aannemelijke gok) ,
bereken snijpunten met intersect x = 1 en x = 5, de afstand = 4



Daarna net zo met $Y_2 = 7$ intersect x = 0.45 en x = 5.53, de afstand = 5.08, meer dan 5
Kleinste waarde voor c is c = 8.

31a.windiw x =[-15,20] scl = 5



y =[-20,30] scl = 5
b. top= min = g(-3.75) = -13.625
c. top = max = f(4) = 10, dit is niet het snijpunt (zie bv de table)
d. a = -2.325 b = 10.325
c = -9.586 d = 2.0863
uitkomst 12 – 11.67 = 0.33

e. maak een tabel met de verschillende uitkomsten, je moet uitproberen. Aan de grafiek te zien is het ergens tussen -7 en -4

y =	-7	-6	-5	-4
L	-4.245	-4	-3.746	-3.483
M	0.32	0.616	0.894	1.155
verschil	4.565	4.616	4.64	4.638

Je ziet dat het de lijn y = -5 moet zijn De lengte is dan 4.64

32a. window x =[0, 8] en y = [0, 50] scl = 5
b. max zit bij t = 3 $Y_1(3) = 45$ meter
c. voer in $Y_2 = 35$, zoek de meest linkse intersect t = 1.59 sec.
d. Nieuwe $Y_2 = 20$ intersect , van 0.76 tot 5.24 sec is hij boven 20 m, dus 4.5 sec.

33a. window x =[0, 200] scl = 10 y =[0, 210] scl = 10
b. met optie zero: x = 192 meter Er zit 192 meter tussen de uiteinden.
c. max : hoogste punt bij x = 96 $Y_1(96) = 193.54$ meter
d. voer in $Y_2 = 165$ intersect x = 132.663 en x = 59.137
lengte kabel = 132.663 -59.137 = 73.93 m

4. Kwadratische formules opstellen.

34a,b. invullen x = 3 en y = 5 $5 = 3^2 + 2 * 3 + c$ dus 5 = 15 + c en c = -10

35a. $17 = 2 * 5^2 + b * 5 + 7$
$17 – 7 = 50 + b * 5$
$10 – 50 = 5b$
$-40 : 5 = b = 8$

b. $8 = a * (-2)^2 - 3 * -2 + 5$
$8 – 5 = a * 4 + 6$
$3-6 = 4a$
$-3 : 4 = a = -0.75$

36a. Maak eerst de formule
$-20 = a * 3^2 - 5 * 3 + 4$
$-20 - 4 = 9a -15$
$-24 +15 = 9a$ dus a = -1

b. $y = -x^2 -5x + 4$ bergparabool
top = max = f(-2.5) = 10.25

37a. bal op de grond x = 60 en y = 0 invullen
$0= -0.02 * 60^2 + b * 60$
$0 =-72 + 60b$
b = 72 : 60 = 1.2

b. max is halverwege de 60 m, dus
bij 30 m $Y_1(30) = 18$ m = max

38a. omdat $(x-4)^2$ een kwadraat is, is dit altijd groter of gelijk aan 0
Het gaat hier om een dalparabool, dus het minimum is groter of gelijk aan 0
De minimale waarde is 0, bij x = 4 want $(4-4)^2 = 0$
Deze grafiek wordt 5 omhoog geschoven door de toevoeging + 5
Vandaar dat de minimale waarde van $(x-4)^2 +5$ is : (4,5)
b.(-3, - 4) c. (3, 6)

39 $y = 0.5(x-3)^2 + 5$ anders schrijven
$0.5(x-3)^2 + 5 = 0.5(x^2 - 6x + 9) + 5 = 0.5x^2 - 3x + 4.5 + 5 = 0.5x^2 - 3x + 9.5$

40 *Hier staat de algemene manier om een kwadratische formule te maken.*
p1 : $y = a(x+2)^2 - 1$ gaat door (0, 1),
dus $1 = a(0+2)^2 - 1 \Leftrightarrow 1=4a -1 \Leftrightarrow 2=4a \Leftrightarrow a = 0.5$
$a(x+2)^2 - 1 = 0.5(x+2)^2 - 1 = 0.5(x^2 + 4x + 4) – 1= 0.5x^2 + 2x + 2 – 1= 0.5x^2 + 2x + 1$
Formule $y = 0.5x^2 + 2x + 1$
P2 : $y = a(x - 2)^2 + 1$ gaat door (1, -1),
dus $-1 = a(1-2)^2 + 1 \Leftrightarrow -1=a +1 \Leftrightarrow -2=a \Leftrightarrow a = -2$
$a(x-2)^2 + 1 = -2(x-2)^2 + 1 = -2(x^2 - 4x + 4) + 1= -2x^2 +8x -8 + 1=-2x^2 +8x – 7$
Formule $y =-2x^2 +8x – 7$
P3 : $y = a(x + 2)^2 + 1$ gaat door (0, -1),
dus $-1 = a(0+2)^2 + 1 \Leftrightarrow -1=4a +1 \Leftrightarrow -2=4a \Leftrightarrow a = -0.5$
$a(x+2)^2 + 1 = -0.5(x+2)^2 + 1 = -0.5(x^2 + 4x + 4) + 1= -0.5x^2 - 2x - 2 + 1= -0.5x^2 - 2x - 1$
Formule $y = -0.5x^2 - 2x - 1$
P4 : $y = a(x -3)^2$ gaat door (0, 3),
dus $3 = a(0-3)^2 \Leftrightarrow 3=9a \Leftrightarrow a = \frac{1}{3}$
$a(x -3)^2 = \frac{1}{3}(x -3)^2 = \frac{1}{3}(x^2 -6x + 9) = \frac{1}{3}x^2 -2x + 3$ Formule $y = \frac{1}{3}x^2 -2x + 3$
P5 : $y = ax^2 +3$ gaat door (1, -1),
Dus $-1 = a +3 \Leftrightarrow a = -4$ en $ax^2 +3 = -4x^2 +3$ Formule $y = -4x^2 +3$
P6 : $y = a(x -2)^2 +2$ gaat door (1, 3),
Dus $3 = a(1 -2)^2 +2 \Leftrightarrow 3 = a(-1)^2 +2 \Leftrightarrow 3 = a +2 \Leftrightarrow a = 1$
$a(x -2)^2 +2 = (x -2)^2 +2 =x^2 -4x + 4 +2= x^2 -4x + 6$ Formule $y = x^2 - 4x + 6$

41a. Het is handig om een schets te maken als je een formule moet opstellen, zodat je ziet hoe hij verschoven is.
$y = a(x - 2)^2 + 6$ gaat door (4, 4),
b. dus $4 = a(4-2)^2 + 6 \Leftrightarrow 4 = 4a + 6 \Leftrightarrow -2= 4a \Leftrightarrow a = -½$
$a(x-2)^2 + 6 = -½(x-2)^2 + 6 = -½ (x^2 - 4x + 4) + 6 = -½x^2 +2x -2 + 6=-½x^2 +2x +4$
Formule $y =- ½x^2 +2x +4$

42 $y = a(x +3)^2 + 4$ gaat door (-1, 0),
dus $0 = a(-1+3)^2 + 4 \Leftrightarrow 0=4a +4 \Leftrightarrow a = -1$
$a(x -3)^2 =-1(x +3)^2 +4 =-(x^2 + 6x + 9)+ 4 = -x^2 -6x -5$ Formule $y =-x^2 -6x -5$

43 eerst formule opstellen en a berekenen, dan het gevraagde punt invullen.
$y = a(x – 2.5)^2 + 5.5$ gaat door (0, 3),
dus $3 = a(0- 2.5)^2 + 5.5 \Leftrightarrow 3 =6.25a +5.5 \Leftrightarrow a = -\frac{2}{5} = -0.4$
$a(x -3)^2 =-0.4(x – 2.5)^2 + 5.5$ Formule $y=-0.4(x – 2.5)^2 + 5.5$
Ligt punt (10, -17) op de parabool?

Punt (10, -17) invullen: y=-0.4(x – 2.5)^2 + 5.5 $\Rightarrow$ y=-0.4(10 – 2.5)^2 + 5.5= -17
Klopt, dus het punt ligt op de parabool.

44 Top = (2.4 ; 28.8) =(t , h)
Formule h = at^2 + bt = t (at + b) Top invullen : 28.8 = 2.4(2.4a + b) $\Leftrightarrow$ 12 = 2.4a + b
Het gaat om een parabool, dus symmetrie, top bij 2.4 en nulpunten bij t = 0 en t = 4.8
Vul t = 4.8 in, dan heb je 2 vergelijkingen:

$$\begin{cases} 12 = 2.4a + b \\ 0 = 4.8a + b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12 = 2.4a - 4.8a \\ -4.8a = b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12 = -2.4a \\ -4.8a = b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -5 \\ b = -4.8 * -5 = 24 \end{cases}$$

Formule h = -5t^2 + 24t (controleer op je GR)

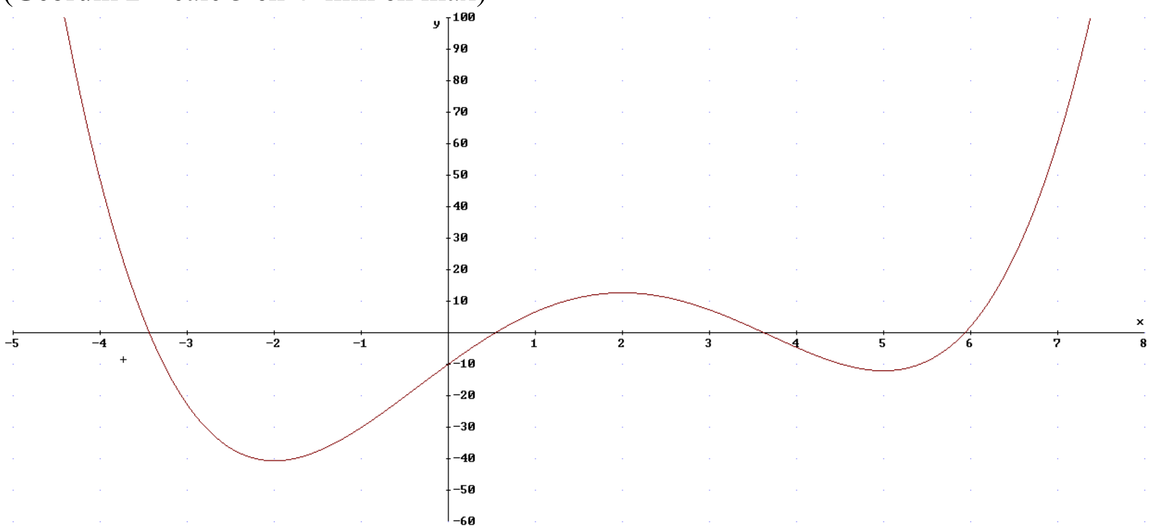
45 Top =(15, 9) Zoek weer twee vergelijkingen
Formule h = at^2 + bt = t (at + b) Top invullen : 9 = 15(15a + b) $\Leftrightarrow$ $\frac{9}{15} = \frac{3}{5}$ = 0.6 =15a + b
Het gaat om een parabool, dus symmetrie, top bij 15 en nulpunten bij t = 0 en t = 30
Vul t = 30 in, dan heb je 2 vergelijkingen:

$$\begin{cases} 0.6 = 15a + b \\ 0 = 30a + b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0.6 = 15a - 30a \\ -30a = b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 0.6 = -15a \\ -30a = b \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -0.04 \\ b = -30 * -0.04 = 1.2 \end{cases}$$

Formule h = -0.04t^2 + 1.2t (controleer op je GR)

1.5 Wiskundige modellen.

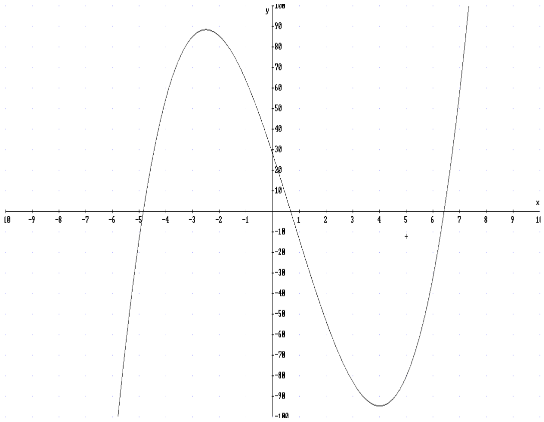
Wanneer niets anders vermeld wordt (zoals exact, of algebraïsch), steeds met de GR.
46b.Y_1(-2) = -40.588 (min) Y_1(2) =12.647 (max) Y_1(5) = -12.0588 (min)
(Gebruik 2nd calc 3 en 4 min en max)

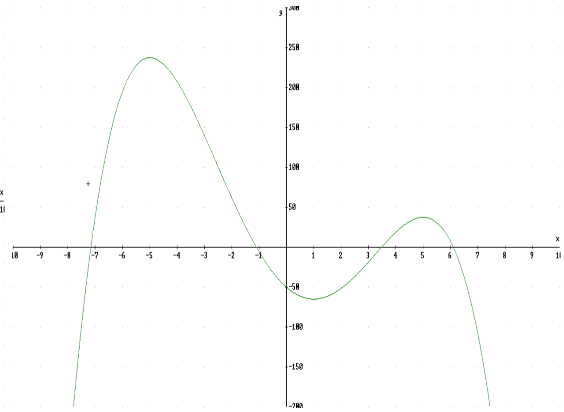


47a. Let op je notatie: minimum = f(-3) = -4 en maximum = f(3) = 6
b. minimum = g(2) = -3 en maximum = g(-1) = 6

48a. plaatselijk min. = h(-1) = 2 plaatselijk max. = h(2) = 5 absoluut max. =h(-4)=7
b. plaatselijk max. = k(0) = 5 plaatselijk min. = k(-2) = 1 absoluut min. =h(3)=-2

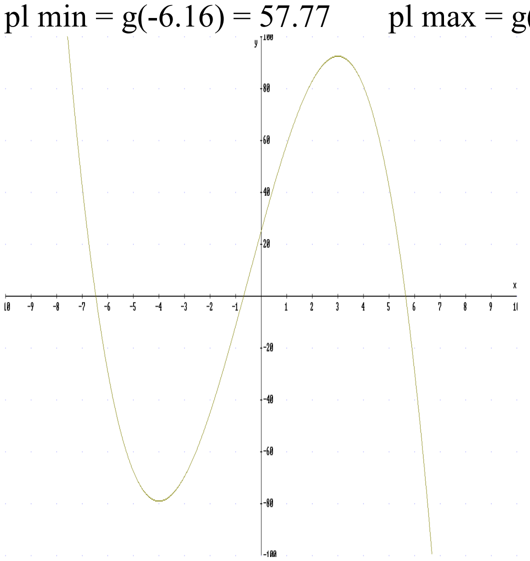
49a.(toets in $\frac{4}{3}x^3$ i.p.v. $1\frac{1}{3}$) linkergrafiek hieronder. b. pl. Min f(4) = -94.64

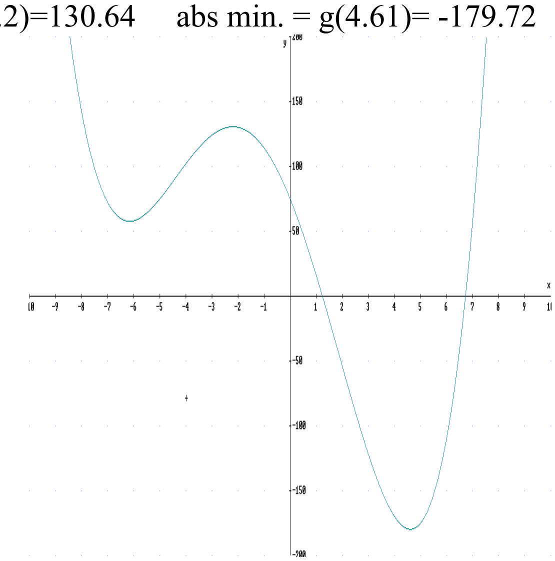




50a. rechtergrafiek hierboven.
b. abs max = g(-5) = 237.5 pl min. = g(1) = -64.9 pl. Max = g(5) = 37.5

51a Venster x =[-10, 10] en y = [-100, 100] pl min = f(-4) = -79 max=f(3) =92.5 linksonder
b. Venster x =[-10, 10] en y = [-200, 200] rechtsonder
pl min = g(-6.16) = 57.77 pl max = g(-2.2)=130.64 abs min. = g(4.61)= -179.72





52a. voer in Y=-0.005x^2 +0.4x venster x =[0, 80]scl = 5 en y = [0, 10]
2nd calc max Bij een afstand x van 40 meter komt de bal op maximale hoogtte, nl op 8 meter hoog.
b. Het is een parabool, top in het midden, dus op 80 meter van de afslag
Je kan ook 2nd calc zero doen, maar dan moet je je y venster anders kiezen bv y = [-2,10]
c. nee, meestal is er wel wat wind, die voor een afwijking zorgt.

53a. voer in Y_1=480x^2 - 40x^3 venster x =[0, 12], de openingstijd van het park;
en y = [0, 11000] scl = 1000
12.50 dus t = $3\frac{5}{6}$= 3.8333 Rekenscherm Y_1(3.8333)= 4800 mensen

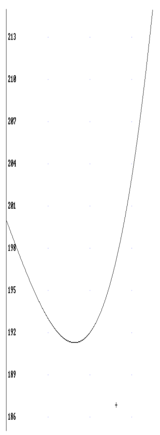
53b. Zoek het max met 2nd calc x=8 en y = 10240,
dus om 9 + 8 = 17.00 uur zijn er 10240 bezoekers
c. Voer in Y_2 = 8000, 2nd calc intersect,   x = 5.6 of x = 9.8
dat is dan om 9 + 5 = 14.00 uur   of   9 + 9 = 18.00 uur
$+0.6*60 = \underline{\ \ 36\ \text{min}}$ $+0.8*60 = \underline{\ \ 48\ \text{min}}$
14.36 uur   of   18.48 uur

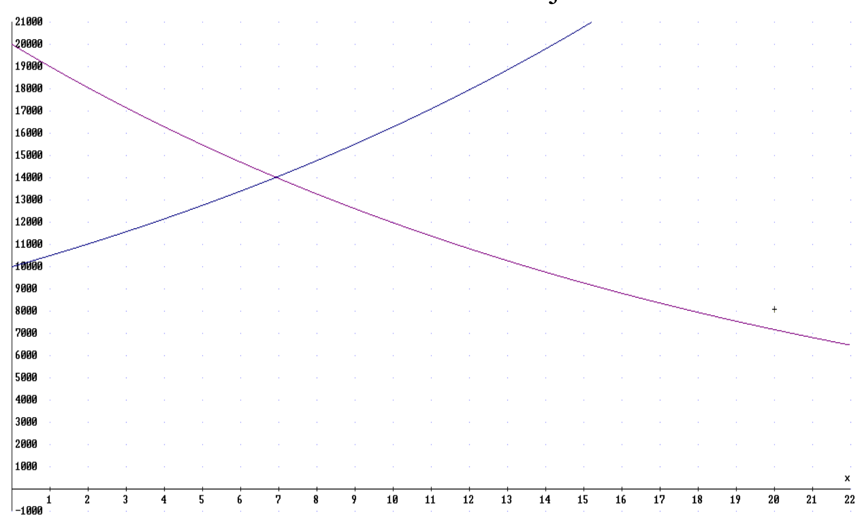
54a. Voer in $Y_1 = x^3 - 8x + 200$ venster x =[0, 10],tekst; en y = [0, 1000] scl = 100
Gedurende 1 sept. dus $Y_1(1) - Y_1(0) = -7$
N gaat per miljoen Het aantal bacteriën neemt met 7 miljoen af gedurende de eerste dag.
b. Gedurende 6 sept. dus $Y_1(6) - Y_1(5) = 83$
Het aantal bacteriën neemt met 83 miljoen toe gedurende6 september
c. Kijk in je tabel. Eerst 2nd tbl set : tbl start = 0 en $\Delta tbl = 1$

X	Y_1	toename
7	487	+161
8	648	+211
9	857	

Van t = 8 naar t = 9 is de toename 211
, dus op 8 september neemt het aantal met meer dan 200 miljoen toe.

d. Verander je y venster, dan zie je het beter, bv y = [185, 215]scl = 1 (linksonder)
2nd calc min,   x = 1.6 en y= 191.2907 Min aantal bacteriën = 191.2907 miljoen





55a. rechtsboven kies x = [0,25] en y = [0, 21000] scl = 1000
b. Voer A in als Y_1 en dan t = 20 op 1 jan 2020 dus $Y_1(20)$ = 26533 inwoners
t = 21 op 1 jan 2021 dus $Y_1(21)$ = 27860 inwoners
Erbij in heet jaar 2020 : $Y_1(21) - Y_1(20)$ = 1327 inwoners toename
B is ingevoerd als Y_2 dus $Y_2(21)$- Y_2 20)=-358 inwoners, dat is 358 inwoners afname.
c. Kijk in je tabel bij Y_1. In 2007 is er een toename van 14071 tot 14775 in 2008, dus in 2007 komen er voor het eerst meer dan 700 inwoners per jaar bij.
d. Kijk in je tabel bij Y_1. In 2007 is er een afname van 13967 tot 13268 in 2008(1 te weinig) dus in 2008 gaan er voor het eerst meer dan 700 inwoners per jaar af.
e. het snijpunt zit bij t = 6.9 met 14020 inwoners ,

500 meer = 14520 en 500 minder = 13520 Voer deze lijnen in, en je ziet dat ze minder dan 1000 verschillen vanaf t = 6.3 tot t = 7.6 Dat is dus van eind april van het jaar 2006 tot begin augustus van 2007.

56a. Voer in : $Y_1 = -0.0004x^3 + 0.04x^2 + 0.28x$ x =[0, 100] (zie tekst) y = [0, 100] scl = 5
Max concentratie = 78.4 mg per liter na 70 minuten (met 2nd calc max)
b. $Y_2 = 20$ en $Y_3 = 60$ allebei intersect t = 21.2 tot t = 47, zeg maar 26 minuten.

57 Voer in $Y_1 = 80 * 0.97^x + 20$ met x =[0, 60] en y = [0, 100]
$Y_2 = 85$ en $Y_3 = 55$ allebei intersect t = 6.8 tot t = 27.1 zeg maar 20 minuten.

Hoofdstuk 3 boek 1, Vergelijkingen en ongelijkheden.

1.Kwadratische vergelijkingen.

1a. $2x = 8 \Leftrightarrow x = 4$ b. $-x = 5x \Leftrightarrow x = 0$ c. x = 0 of x =1.5
d. x = 3 of x = -3   e. $x(x-2) = 0 \Leftrightarrow x = 0$ of x = 2
f. $x^2 - 2x - 3 = 0 \Leftrightarrow (x-3)(x+1) = 0 \Leftrightarrow x = 3$ of x = -1

2a. $x^2 - 5x - 5 = 0 \Rightarrow$ abc formule x = 5.85 of x = -0.85 is **niet exact**

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{(5^2 - 4 * -5)}}{2} = \frac{5 \pm \sqrt{45}}{2} = \frac{5 \pm 3\sqrt{5}}{2} = 2.5 + 1.5\sqrt{5} \text{ of } 2.5 - 1.5\sqrt{5}$$

b. $x^2 - x - 12 = 0 \Leftrightarrow (x-4)(x+3) = 0 \Leftrightarrow x = 4$ of x = -3
c. $2x^2 - 5x = 0 \Leftrightarrow x(2x-5) = 0 \Leftrightarrow x = 0$ of x = 2.5
d. $x^2 - x - 1 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{(1^2 - 4 * -1)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} = 0.5 + 0.5\sqrt{5}$ of $0.5 - 0.5\sqrt{5}$
e. $x = \sqrt{11}$ of $x = -\sqrt{11}$
f. $x^2 - x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{1 \pm \sqrt{(1^2 - 4 * 4)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{-15}}{2}$ = geen oplossingen, negatieve wortel

3a. $3x^2 - 6x - 24 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 2x - 8 = 0 \Leftrightarrow (x-4)(x+2) = 0$ dus x = 4 of x = -2
b. $3x^2 - 6x = -3x + 18 \Leftrightarrow 3x^2 - 6x + 3x - 18 = 0 \Leftrightarrow 3x^2 - 3x - 18 = 0 \Leftrightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Leftrightarrow$
$(x-3)(x+2) = 0$ dsu x = 3 of x = -2
c. $2x^2 - 3x - 2 = 0 \Leftrightarrow (2x+1)(x-2) = 0 \Leftrightarrow x = -½$ of x = 2
d. $x^2 - 2x - 6 = 0 \Leftrightarrow x = \frac{2 \pm \sqrt{((-2)^2 - 4 * -6)}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{28}}{2} = \frac{2 \pm 2\sqrt{7}}{2} = 1 + \sqrt{7}$ of $1 - \sqrt{7}$
e. $x^2 - 3x = 5x - 15 \Leftrightarrow x^2 - 3x - 5x + 15 = 0 \Leftrightarrow x^2 - 8x + 15 = 0 \Leftrightarrow (x-3)(x-5) = 0$
dus x = 3 of x = 8
f. $2x^2 - 6x = 0 \Leftrightarrow x^2 - 3x = 0 \Leftrightarrow x(x-3) = 0$ dus x = 0 of x = 3