Hoofdstuk 2 - Formules en de rekenmachine

bladzijde 28

V-1a Een snijpunt met de x-as heeft y-coördinaat gelijk nul.

$0 = \frac{1}{2}x + 2$

$-2 = \frac{1}{2}x$

$x = -4$ klopt!

b Begingetal (startgetal) $b = -1$ en hellingsgetal $a = 1$

$y = ax + b$

$y = x - 1$

c $x - 1 = \frac{1}{2}x + 2$

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

$x = 6$

d $y = \frac{1}{2} \cdot 6 + 2 = 5$ of $y = 6 - 1 = 5$

V-2a Stel een vergelijking op en los op:

$3x - 2 = -7x + 38$

$10x = 40$

$x = 4$

$y = 3 \cdot 4 - 2 = 10$ of $y = -7 \cdot 4 + 38 = 10$

De coördinaten van het snijpunt zijn (4, 10)

b Stel een vergelijking op en los op:

$0{,}9x + 3{,}4 = 11{,}3x - 7{,}2$

$0{,}9x - 11{,}3x = -7{,}2 - 3{,}4$

$-10{,}4x = -10{,}6$

$x \approx 1{,}02$

$y = 0{,}9 \cdot 1{,}02 + 3{,}4 = 4{,}32$ of $y = 11{,}3 \cdot 1{,}02 - 7{,}2 = 4{,}32$

De coördinaten van het snijpunt zijn (1,02; 4,32).

c Stel een vergelijking op en los op:

$\frac{1}{3}x + 1 = \frac{2}{7}$

$\frac{1}{3}x = \frac{2}{7} - 1$

$\frac{1}{3}x = -\frac{5}{7}$

$x = -\frac{15}{7} = -2\frac{1}{7}$

$y = \frac{1}{3} \cdot \frac{-15}{7} + 1 = \frac{2}{7}$

De coördinaten van het snijpunt zijn $(-2\frac{1}{7}; \frac{2}{7})$

d Stel de vergelijking op en los op:

$1{,}25x - 0{,}5 = -\frac{1}{8}x + \frac{1}{4}$

$1\frac{1}{4}x + \frac{1}{8}x = \frac{1}{4} + \frac{1}{2}$

$1\frac{3}{8}x = \frac{3}{4}$

$x = \dfrac{\frac{3}{4}}{1\frac{3}{8}} = \frac{3}{4} \cdot \frac{8}{11} = \frac{6}{11}$

$y = 1{,}25 \cdot \frac{6}{11} - 0{,}5 = \frac{2}{11}$ of $y = -\frac{1}{8} \cdot \frac{6}{11} + \frac{1}{4} = \frac{2}{11}$

De coördinaten van het snijpunt zijn $(\frac{6}{11}, \frac{2}{11})$

bladzijde 29

V-3a De door Ans afgelegde weg is evenredig met de tijd. In 1 uur loopt Ans 5 kilometer.
$s = 5t$.

b Bas legt in 1 uur 18 kilometer af. Op $t = 0$ is zijn afstand tot Capelle aan den IJssel 7 kilometer.
$s = 7 - 18t$.

c Stel een vergelijking op en los op:
$5t = 7 - 18t$
$5t + 18t = 7$
$23t = 7$
$t = \frac{7}{23} \approx 0{,}304$ uur ≈ 18 minuten
Dus op 18 minuten over 12 passeren Ans en Bas elkaar.

V-4a Het gewicht zakt 100 – 60 = 40 centimeter over 15 – 9 = 6 uur. Per uur zakt het gewicht dus $\frac{40}{6} = 6\frac{2}{3}$ centimeter. Neem t de tijd in uren met $t = 0$ op 3 uur 's middags en h de afstand in cm van het gewicht tot de klok. Je vindt dan:
$h = 100 + 6\frac{2}{3}t$
$195 = 100 + 6\frac{2}{3}t$
$t = 14{,}25$
De klokt stopt om kwart over vijf 's middags.

V-5a Voor $x = 2$ is $x - 1$ kleiner dan $\sqrt{x}$. Voor $x = 3$ is $x - 1$ groter dan $\sqrt{x}$.
Dus snijdt de grafiek van $y = x - 1$ die van $y = \sqrt{x}$ voor x ergens tussen 2 en 3.

b

x	2	2,5	3
$y = x - 1$	1	1,5	2
$y = \sqrt{x}$	1,41	1,58	1,73

Dus ligt de x-coördinaat van het snijpunt tussen 2,5 en 3.

c

x	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
$y = x - 1$	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
$y = \sqrt{x}$	1,58	1,61	1,64	1,67	1,70	1,73

De x-coördinaat van het snijpunt ligt tussen 2,6 en 2,7.

d Evenzo vind je dat de x-coördinaat van het snijpunt ligt tussen 2,61 en 2,62 en dat de x-coördinaat van het snijpunt ligt tussen 2,618 en 2,619.
Dus is de x-coördinaat van het snijpunt in twee decimalen nauwkeurig 2,62.

V-6a Met letterrekenen vind je: $t = 0$ of $t^2 = 9000$, dus $t = 0$ of $t \approx 94{,}87$ of $t \approx -94{,}87$

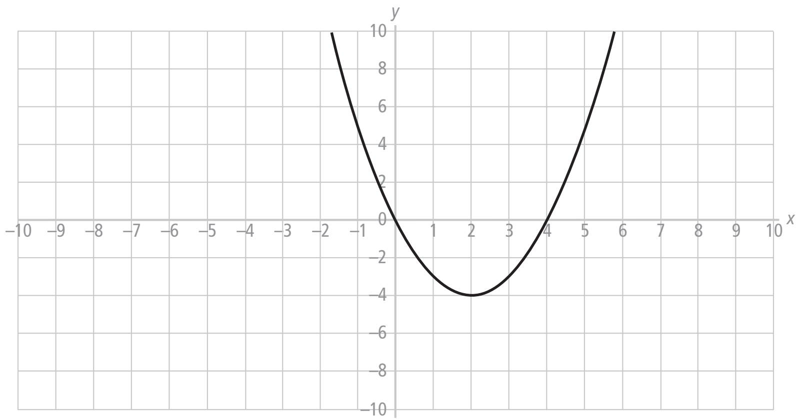
b Met inklemmen vind je $t \approx 2{,}22$

c Met letterrekenen vind je: $2{,}04t = 7$ dus $t \approx 3{,}43$

bladzijde 30

1a $Y1 = x^2 - 4x$

b TI: GRAPH
CASIO: DRAW (F6)



2a $Y1 = 0,5x - 3$
$x\min = -10 \quad x\max = 10 \quad y\min = -10 \quad y\max = 10$

b $y\min = -8 \quad y\max = 2$

3a Bij $y\min = -10$ en $y\max = 10$ krijg je de grafiek goed in beeld.

b TI: TRACE
CASIO: SHIFT Trace
top (0, –9)
snijpunt met de *y*-as (0, –9)
snijpunten met de *x*-as: (–1,49; –0,16) en (1,06; 0,98)

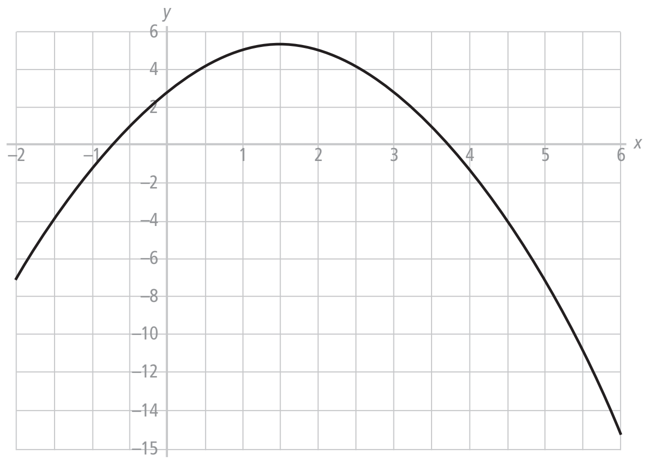
c Je hebt een slecht beeld van de grafiek; de nulpunten en de top zijn niet goed te zien.

bladzijde 31

4a

x	–2	–1	0	1	2	3	4	5	6
y	–7	–1	3	5	5	3	–1	–7	–15

b

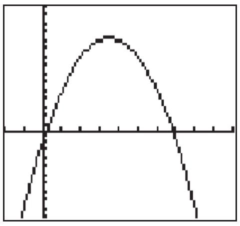


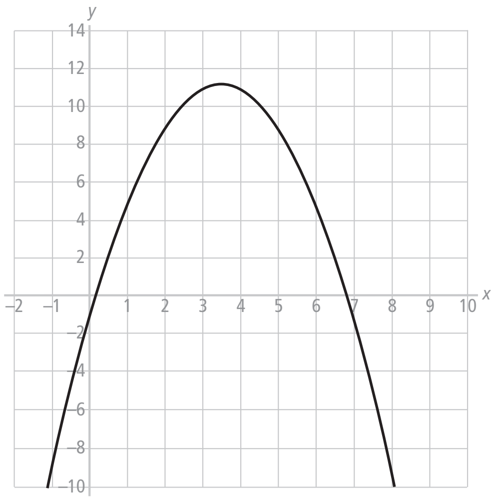
c Aflezen uit de grafiek geeft voor de top: (1,50; 5,25).

5 $Y1 = -x^2 + 7x - 1$

$x\min = -2 \quad x\max = 10 \quad y\min = -10 \quad y\max = 15$

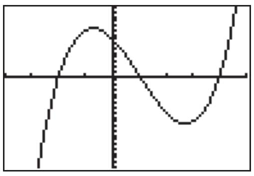
x	–2	–1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	–19	–9	–1	5	9	11	11	9	5	–1	–9	–19	–31





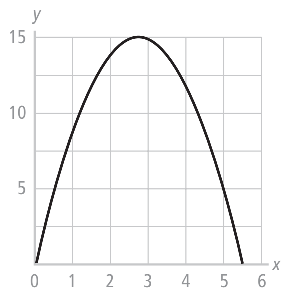
6a $Y1 = x^3 - 3x^2 - 6x + 8$

$x\min = -4 \quad x\max = 5 \quad y\min = -20 \quad y\max = 15$



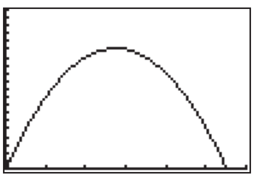
7a Oppervlakte = lengte × breedte = 7 × 2 = 14 m^2

b De lengte = 11 – 2 × 3 = 5 m dus de oppervlakte = 5 × 3 = 15 m^2



c $Y1 = 11x - 2x^2$

$x\min = 0 \quad x\max = 6 \quad y\min = 0 \quad y\max = 20$



B	0	1	2	3	4	5	6
O	0	9	14	15	12	5	–6

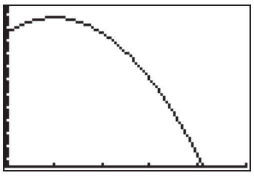
d Bij de top is de oppervlakte het grootst. Aflezen: $O \approx 15{,}1\text{m}^2$.

bladzijde 32

8a De rechter grafiek geeft de grafiek het best weer.
b Kies $y$max kleiner (maar wel positief).
c $y = 2$

9a TI: 2nd TBLSET TblStart=0 △Tbl=1 2nd TABLE
CASIO: MENU TABLE RANG (F5) START:1 END:10 pitch:1 TABL(F6)
De kleinste y-waarde is –40,20.
b Met TRACE vind je dat de y-coordinat van punt A ligt tussen –41 en 40.
c Met TRACE vind je dat de x-coördinaat van punt B ligt tussen 2 en 3
en dat de x-coördinaat van punt C ligt tussen 16 en 17.

10a t telt de tijd vanaf het moment dat de steen is gegooid. t is dus altijd positief.
h meet de hoogte van de steen boven het ravijn. h is dus ook altijd positief.
b Ongeveer 10 + 40 = 50 meter.
c Ongeveer 5 seconden.
d



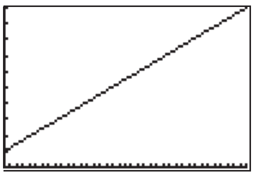
Kies $x\min = 0\quad x\max = 5\quad y\min = 0\quad y\max = 50$.
Deze vensterinstelling geeft een goed beeld van de grafiek.

bladzijde 33

11a $x\min = -2\quad x\max = 2\quad y\min = -10\quad y\max = 10$
b $x\min = -10\quad x\max = 10\quad y\min = -101\quad y\max = -99$
c $x\min = -5\quad x\max = 5\quad y\min = -40\quad y\max = 60$

12a $x\min = 0\quad x\max = 20\quad y\min = 0\quad y\max = 1000$

13a $x\min = 0\quad x\max = 38\quad y\min = 0\quad y\max = 10$
b $Y1 = \frac{9}{38}x + 1$

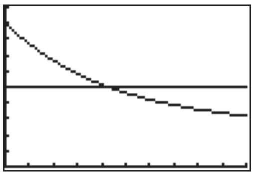


TRACE geeft $y \approx 8,5$ bij $x \approx 31,5$ dus cijfer 8,5.
c TRACE geeft $x \approx 19$ bij $y \approx 5,5$ dus 19 punten.
d Cijfer = 8,1 hoort bij 30 punten. Dit hadden er $30 + 2 = 32$ moeten zijn.
Het uiteidelijk cijfer bij 32 punten is een 8,6.

bladzijde 34

14a $Y1 = 25 + 65 \cdot 0,8 \wedge x$
TI: 2nd TBLSET TblStart=0 △Tbl=1 2nd TABLE
CASIO: MENU TABLE RANG (F5) START:1 END:10 pitch:1 TABL(F6)
Tussen 2 en 3 minuten is de temperatuur 60 °C.

b Na ongeveer 2,8 minuten.

c 

$Y2 = 50$
$x\min = 0 \quad x\max = 10 \quad y\min = 0 \quad y\max = 100$

d TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $x \approx 4,28$ dus na ongeveer 4,28 minuten (dat is 4 minuten en 17 seconden) is de thee 50 °C.

e Neem $Y2 = 70$
Als bij d krijg je nu $x \approx 1,65$ dus na ongeveer 1,65 minuten (dat is 1 minuut en 39 seconden) is de temperatuur 70 °C.

bladzijde 35

15a In een woonwijk wordt zeker niet harder gereden dan 50km/uur.
$Y1 = 0,005x^2 + 0,33x$
$Y2 = 10$
$x\min = 0 \quad x\max = 25 \quad y\min = 0 \quad y\max = 100$
TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $x \approx 22,6$ dus bij $v \approx 22,6$ km/uur is de stopafstand 10 meter.

b $Y2 = 80$
$x\min = 0 \quad x\max = 200 \quad y\min = 0 \quad y\max = 200$
TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $x \approx 97,7$ dus bij $v \approx 97,7$ km/uur is de stopafstand 80 meter.

16a $Y1 = 36 + 1,5x$
$Y2 = 3,9x$
$x\min = 0 \quad x\max = 50 \quad y\min = 0 \quad y\max = 200$
TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $x \approx 15$ en $y \approx 58,5$ dus het snijpunt is (15; 58,5).

b Minstens 16 keer om voordeliger te zijn.

17a De huurprijs neemt met € 40,- per duizend kopieën toe.
Dat kun je zien aan het hellingsgetal van de lineaire formule.

b $Y1 = 50 + 40x$
$Y2 = 4000$
$x\,\text{min} = 0 \quad x\,\text{max} = 200 \quad y\,\text{min} = 0 \quad y\,\text{max} = 5000$
TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $x \approx 99$ dus men kan $99 \times 1\,000 = 99\,000$ kopieën maken voor € 4 000,-.
In plaats van de rekenmachine kun je letterrekenen gebruiken:
$50 + 40a = 4000$
$40a = 4000 - 50$
$a = \frac{3950}{40} = 98,75 \approx 99$

c $Y2 = 200 + 21x$
TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $x \approx 8$ dus bij 8 000 kopieën is de concurrent voordeliger.
In plaats van de rekenmachine kun je letterrekenen gebruiken:
$50 + 40a = 200 + 21a$
$40a - 21a = 200 - 50$
$19a = 150$
$a = \frac{150}{19} \approx 8$

18a Letterrekenen is hier sneller:
$18000 - 2000t = 6000$
$-2000t = -12000$
$t = 6$
Dus een auto van 6 jaar oud heeft nog een waarde van € 6 000,-

b $Y1 = 18000 - 2000x$
$Y2 = 18000 \cdot 0,8 \wedge x$
$x\,\text{min} = 0 \quad x\,\text{max} = 20 \quad y\,\text{min} = 0 \quad y\,\text{max} = 18000$
TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $x \approx 7,19$ Dus na ongeveer 7 jaar is de auto bij beide verzekeringsmaatschappijen (ongeveer) € 3 617,- waard.

c $Y3 = 9000$
Bij de eerste verzekering is na 4,5 jaar ($x \approx 4,5$) de auto nog € 9 000,- waard.
Bij de tweede verzekering is na 3,1 jaar ($x \approx 3,1$) de auto nog € 9 000,- waard.
Het verschil is dus 1,4 jaar.

bladzijde 36

19a $[10, 12]$ en $[14, 16]$ en $[18, 20]$

b $[12, 14]$ en $[20, 24]$

c 2 uur

d 21 °C op de top

e 16 °C

20a $Y1 = -75x^2 - 5x + 3$
$x\min = -1 \quad x\max = 1 \quad y\min = -20 \quad y\max = 5$
b TI: ZOOM 2:ZOOM IN gevolg door TRACE
CASIO: SHIFT ZOOM IN(F3) gevolgd door SHIFT TRACE
Ga met de cursor zo goed mogelijk op de top staan. Top (–0,4; 3,9)
c TI: 2nd CALC 4:maximum
CASIO:SHIFT G-Solve MAX(F2)
geeft Top (–0,357; 3,893)

bladzijde 37

21a

	aarde	*water*	*lucht*
maximum	22 °C	12 °C	15 °C
minimum	–1 °C	8 °C	–2 °C

b Ongeveer 2 uur later.
c De watertemperatuur heeft een maximum om 19.00 uur.
De luchttemperatuur heeft een maximum om 15.00 uur, dus 4 uur later.

22a Omdat je moet delen door $t^2 + 6$, dat kun je zien aan de breukstreep.
b $Y1 = 12x / (x^2 + 6)$
$x\min = 0 \quad x\max = 24 \quad y\min = 0 \quad y\max = 3$
TI: 2nd CALC 4:maximum
CASIO:SHIFT G-Solve MAX(F2)
geeft maximum $C \approx 2,4$ mg/liter
c $Y2 = 1$
TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $x \approx 0,52$ Dus na ongeveer $t \approx 0,52$ uur ≈ 31 minuten.
d Het tweede snijpunt ligt bij $t \approx 11$ uur dus na 11 uur moet de tweede injectie gegeven worden.

23a $Y1 = 6000 + 2,7x$
$Y2 = 4,55$
$x\min = 0 \quad x\max = 1000 \quad y\min = 0 \quad y\max = 50000$
TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $s \approx 3333$
Letterrekenen is hier sneller:
$4,5s = 6000 + 2,7s$
$4,5s - 2,7s = 6000$
$1,8s = 6000$
$s = 3333\frac{1}{3}$
b Noem de verkoopprijs V, stel de vergelijking op en los op met letterrekenen:
$6000 + 2,7 \cdot 3000 = V \cdot 3000$
$14100 = 3000 \cdot V$
$V = 4,7$
Dus de verkoopprijs moet € 4,70 zijn.

c Bij $p = €6,40$ geldt $s = 10400 - 1200 \times 6,40 = 2720$
Dus $TK = 6000 + 2,7 \times 2720 = €13344,-$
en $TO = 6,40 \times 2720 = €17408,-$
Het bedrijf maakt winst omdat $TK < TO$.

d $Y1 = -34080 + 13640x - 1200x^2$
$x\min = 0 \quad x\max = 10 \quad y\min = 0 \quad y\max = 5000$
TI: 2nd CALC 4:maximum
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve MAX(F2)
geeft dat bij $p \approx €5,68$ de TW maximaal is.

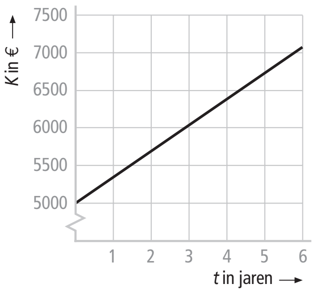
e Dan is de maximale $TW \approx$ € 4680,33

bladzijde 38

24a

t in jaren	0	1	2	3	4	5	6
K in €	5000,00	5300,00	5618,00	5955,08	6312,38	6691,13	7092,60

b



c Op 31-12-2002 werd 5 618,00 – 5 300,00 = € 318,00 rente bijgeschreven.

d Op 31-12-2006 werd 7 092,60 – 6 691,13 = € 401,47 rente bijgeschreven.

e De grafiek is toenemend stijgend dus elk jaar wordt het rentebedrag hoger.

25a Van 7.00 – 8.00 uur en van 20.00 – 21.00 uur steeg het water het sterkst.

b Van 13.00 – 14.00 uur daalt het water 100 cm. Dat is de sterkste daling in één uur.

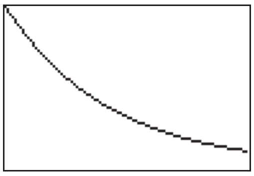
c De veranderingen in waterhoogte worden veroorzaakt door eb en vloed. Bij eb daalt het water omdat er dan een stroming naar de zee toe is. Bij de sterkste daling is er dus een stroming naar de zee toe.

d Vanaf 7.00 uur wordt de stijging minder snel.

e De grafiek is na 7.00 uur afnemend stijgend.

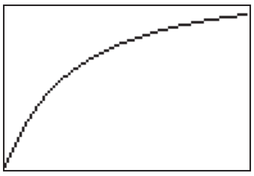
bladzijde 39

26 Tussen *A* en *B* afnemende stijging;
tussen *B* en *C* afnemende stijging;
tussen *C* en *D* toenemende daling;
tussen *D*en *E* constante daling;
tussen *E* en *F* afnemende daling en
tussen *F* en *G* toenenemende stijging.

27 

De cd-verkoop vertoont een afnemende daling.

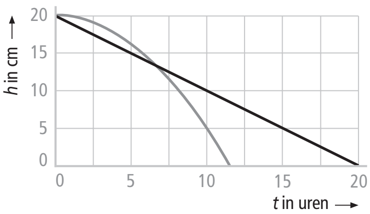
De groei stagneert dus is de groei vrijwel 0.



De werkloosheid vertoont een afnemende stijging.

28a $Y1 = 20 - x$
$Y2 = 20 - 0{,}15x^2$
$x\,\text{min} = 0 \quad x\,\text{max} = 20 \quad y\,\text{min} = 0 \quad y\,\text{max} = 20$

t	0	5	10	15	20	11,55
$h = 20 - t$	20	15	10	5,0	0,0	8,45
$h = 20 - 0{,}15t^2$	20	16,25	5,0	-	-	0



b Het oliepeil van lampje 2 vertoont een constante daling.
Het oliepeil van lampje 1 vertoont een toenemende daling.

c Lampje 2 brandt 20 uur want uit $0 = 20 - t$ volgt $t = 20$.
Lampje 1 brandt 11,55 uur want uit $0 = 20 - 0{,}15t^2$ volgt $t^2 = \frac{400}{3}$
dus $t = \sqrt{\frac{400}{3}} \approx 11{,}55$ uur (opmerking: de oplossing $t \approx -11{,}55$ vervalt natuurlijk!)

d TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $t \approx 6{,}67$ dus na 6,67 uur is het oliepeil van lampje 1 lager als die van lampje 2.

29a Het oliepeil van het eerste lampje daalt in het eerste uur 20 – 19,85 = 0,15 cm.
Het oliepeil van het tweede lampje daalt in het eerste uur 1 cm.
Dat kun je zien aan het hellingsgetal.

b Het oliepeil van lampje 2 daalt elk uur 1 cm.
Het oliepeil van lampje 1 daalt in het vierde uur ook ongeveer 1 cm.
Dus in het vierde uur dalen de twee oliepeilen ongeveer even snel.

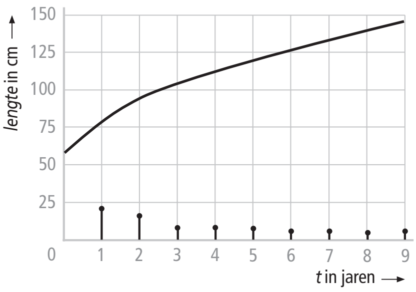
bladzijde 40

30a In het 6-de uur is de temperatuur het meest toegenomen.
b In het 4-de uur is de temperatuur –3,5 °C toegenomen (dus 3,5 °C afgenomen).
c Een staafje met een rood bolletje geeft aan dat het om een afname gaat.
d Om 7 uur is het 2 °C. Om 8 uur is het 2 + 2 = 4 °C. Om 9 uur is het 4 + 1 = 5 °C.

bladzijde 41

31a

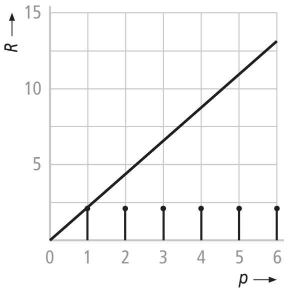
leeftijd in jaren	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
lengte in cm	57	78	94	102	111	119	126	132	138	144



b Zie het toenamediagram bij opdracht a.
c Op zijn 9-de verjaardag was Filip 126 + 3 × 6 = 144 cm lang.

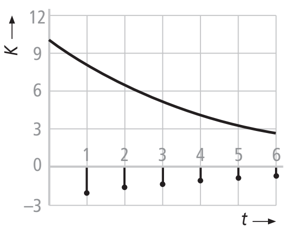
32a

p	0	1	2	3	4	5	6
R	1	3	5	7	9	11	13



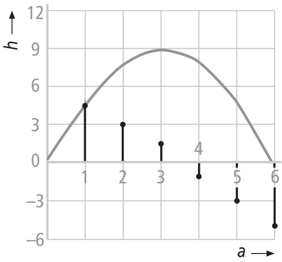
b

t	0	1	2	3	4	5	6
K	10	8	6,4	5,12	4,096	3,2768	2,621

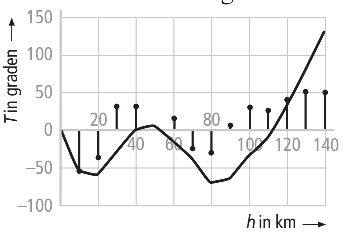


c

a	0	1	2	3	4	5	6
h	0	5	8	9	8	5	0



33a Kies h voor de hoogte in kilometer. En kies T voor de temperatuur in °C.



b De langste staaf in het toenamediagram is –55 °C.

c Voor $h = 120$ is $T = 30$, dus voor $h = 200$ is $T = 30 + 8 \times 50 = 430$ °C.

d De grafiek van T heeft een maximum daar waar het toenamediagram overgaat van een toename naar een afname (dus waar het toenamediagram een nulpunt heeft).

34a In de eerste 5 jaar groeide Titia 15 + 13 + 10 + 9 + 8 = 55 cm.

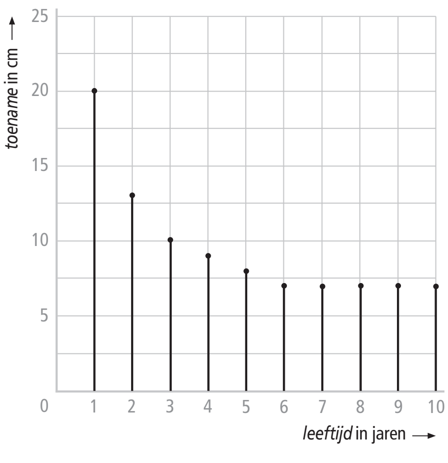
b Je kent de lengte van Titia bij haar geboorte niet.

c De toenames zijn afnemend.

d Bij de geboorte was Titia dus 112 – 55 = 57 cm.

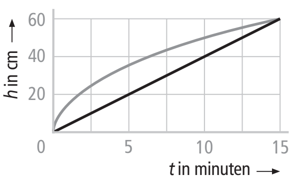
e

leeftijd in jaren	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lengte in cm	57	72	85	95	104	112	119	126	133	140	147



bladzijde 42

35a

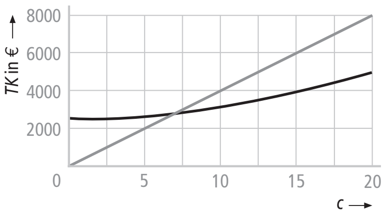


b Linker vaas: $h = 4 \times 4 = 16$ cm.
Rechter vaas: $h = 15,5 \times \sqrt{4} = 31$ cm.

c Linker vaas: $t = 4$ geeft $h = 31$ cm en $t = 5$ geeft $h = 20$ cm
Dus de toename in de 5-de minuut is 4 cm.
Rechter vaas: $t = 4$ geeft $h = 31$ cm en $t = 5$ geeft $h = 34,66$ cm.
Dus de toename in de 5-de minuut is 3,66 cm.

d In de linker vaas stijgt het waterpeil met 4 cm per minuut. Maak een tabel in je rekenmachine en zoek waar het waterpeil in de rechter vaas ook 4 cm per minuut stijgt. Dat blijkt na ongeveer 4 minuten zo te zijn.

36a $Y1 = 6x^2 + 2500$
$Y2 = 400x$
$x\min = 0 \quad x\max = 20 \quad y\min = 0 \quad y\max = 8000$



b TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)
geeft $t \approx 7$ dus vanaf 7 containers per maand maakt de koffiebrander winst.

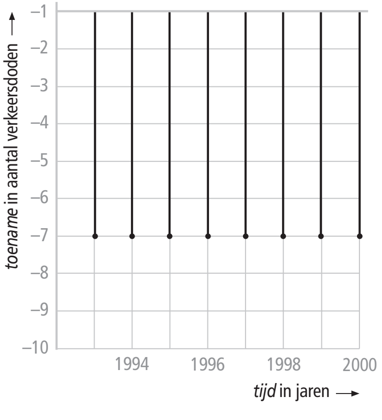
c $Y1 = 400x - 6x^2 - 2500$
$x\min = 0 \quad x\max = 100 \quad y\min = 0 \quad y\max = 5000$
TI: 2nd CALC 4:maximum
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve MAX(F2)
geeft dat bij $c \approx 33$ de TW maximaal is.

d De maximale TW is € 4 166,67.

37a De toename vermindert in het jaar 1992.
In 1992 is dus de maximale snelheid ingevoerd.

b Eind 1990 zijn er 91,7 doden per 1 miljoen inwoners.
Dus eind 1991 zijn er 91,7 + 14,2 = 105,9 doden; eind 1992 zijn er 105,9 + 10,5 = 116,4; eind 1993 zijn er 116,4 + 4,0 = 120,4 en eind 1994 zijn er 120,4 – 3,0 = 117,4 doden per 1 miljoen inwoners.

c Eind 1989 zijn er 91,7 – 9,3 = 82,4 doden per miljoen inwoners. Dus de afname per jaar moet zijn 117,4 – 82,4=35,0 over 2000 – 1995 = 5 jaar dus 35,0/5 = 7,0 per jaar per miljoen inwoners.

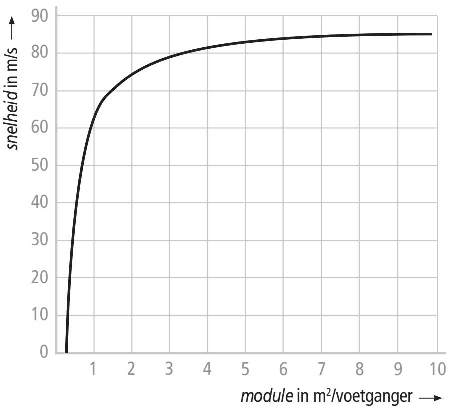


bladzijde 43

38a De module geeft het aantal vierkante meter dat elke voetganger tot zijn beschikking heeft dus module=30 × 3/120 = 0,75 m^2/voetganger.

b $Y1 = 87 - 26/(x + 0,05)$

$x\min = 0 \quad x\max = 10 \quad y\min = 0 \quad y\max = 87$



b Er zijn 36 seconden nodig om 30 meter af te leggen dus de snelheid is 30/36x60=50 meter/minuut.

$Y2 = 50$

TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)

geeft dat $M \approx 0,65\,m^2$/voetganger.

d 5 km/uur ≈ 83 meter/minuut

$Y2 = 83$

TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)

geeft dat $M \approx 6,45\,m^2$/voetganger dus je kunt inderdaad ongehinderd lopen.

e De tunnel is 3 meter breed. Per minuut verlaten dus Vx3/M voetgangers de tunnel.

$Y1 = 3(87 - 26/(x + 0,05))/x$

TI: 2nd CALC 4:maximum

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve MAX(F2)

geeft dat bij $M \approx 0,52$ de maximale capaciteit van de tunnel 239 voetgangers per minuut is.

bladzijde 44

I-1a Een rode stip geeft een afname aan; een groene een toename.

b Bij 55 °C is het langste rode staafje.

c De temperatuur daalt 35 °C bij een stijging van 90 km naar 100 km hoogte.

d 60 °C

e Neemt de temperatuur lineair toe dan zijn de staafjes in het toenamediagram even lang.

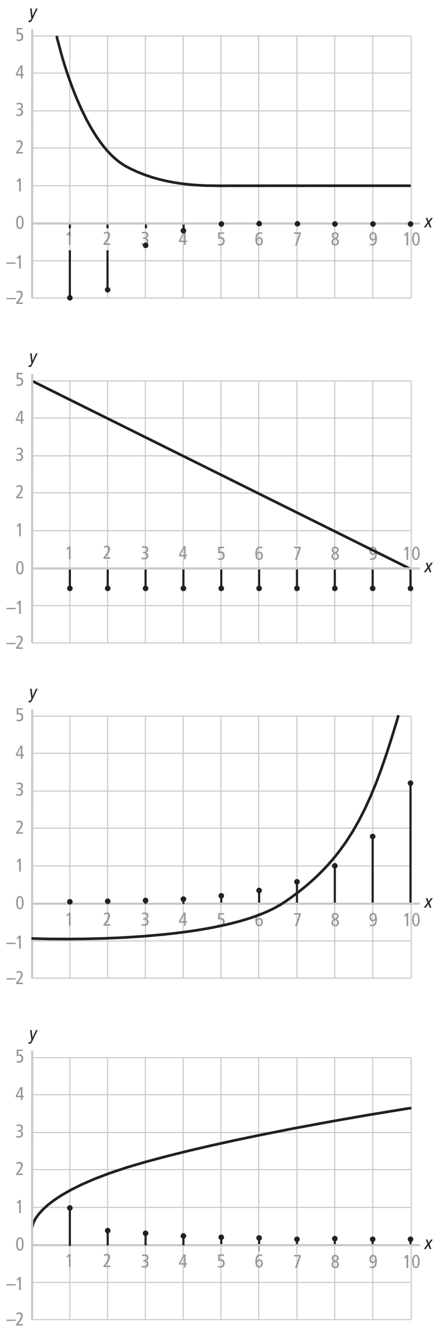
f Bij elke stijging van 10 km neemt de temperatuur met 50 °C toe. Van 120 naar 200 km hoogte is de temperatuurtoename dus 8 × 50 = 400 °C.

bladzijde 45

I-2a Filip was bij de geboorte het langst. Na zes jaar was Naomi het langst.
b Vanaf de eerste verjaardag loopt de grafiek van Naomi steiler dan die van Filip.
c In het toenamdiagram zie je dat vanaf de eerste verjaardag de toenames van Naomi groter zijn dan die van Filip.

I-3a De grafiek daalt het meest tussen –10 en –8.
b Een sterke afname hoort bij een sterk dalende grafiek.
In het toenamediagram vind je dan een lang staafje met een rood bolletje.
c De grafiek is tussen twee meetpunten lineair.
Het toenamediagram is tussen twee meetpunten constant; de staafjes zijn evenlang.

I-4a

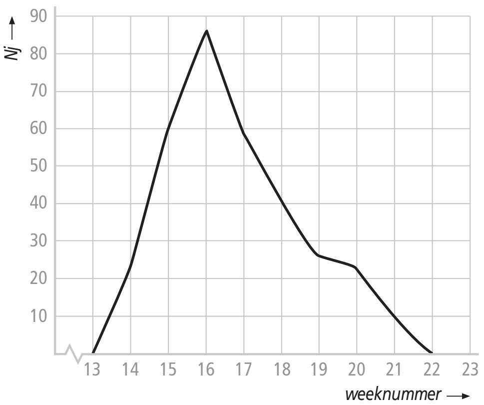


b Je herkent een toenemende stijging aan groter wordende toenames.
Je herkent een afnemende stijging aan minder groot wordende toenames.
Je herkent een constante stijging aan gelijk blijvende toenames.
Je herkent een toenemende daling aan groter wordende afnames.
Je herkent een afnemende daling aan minder groter wordende afnames.
Je herkent een constante daling aan gelijkblijvende afnames.

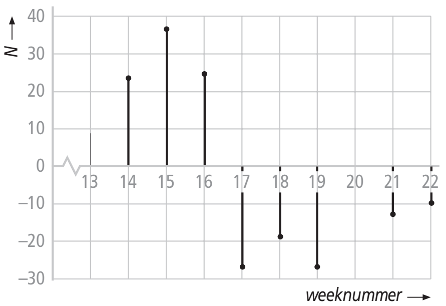
I-5a Drie week na de vondst van veel eieren verdwijnen evenveel eieren.
(Predatie veroorzaakt een geleidelijk verlies van eieren.)

b

weeknummer	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
aantal eieren N	0	24	61	86	59	40	26	23	10	0	0



c



d De top van de grafiek van N herken je in het toenamediagram als een overgang van toename naar afname.

bladzijde 48

T-1a t ligt tussen 0 en 5 seconden.
b $x\min = 0 \quad x\max = 5 \quad y\min = 0 \quad y\max = 100$
c $Y1 = x^3 - 2x^2 + 7$
TI: 2nd CALC 1:value x=5
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve Y-CAL(F1)
geeft $h = 57$ m
d TI: 2nd CALC 3:minimum
CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve MIN(F1)
geeft $t \approx 2,00$ seconden.

T-2a RAC: $TK = 0,25k + 40$

AVO: $TK = 0,30k + 25$

b Letterrekenen is hier het snelst:

$0,25k + 40 = 0,30k + 25$

$0,25k - 0,30k = 25 - 40$.

$k = 300$

Bij 300 kilometer zijn ze even duur.

c Ook hier is letterreken mogelijk:

$0,25k + 40 = 0,34k + 25$

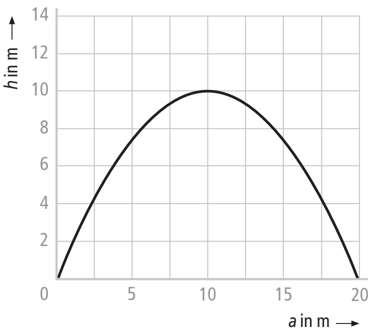
$0,25k - 0,34k = 25 - 40$

$k \approx 167$

Bij 167 kilometer zijn ze even duur.

T-3a $Y1 = -0,1x^2 + 2x$

$x\,\text{min} = 0 \quad x\,\text{max} = 20 \quad y\,\text{min} = 0 \quad y\,\text{max} = 15$



b TI: 2nd CALC 2:zero

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ROOT(F1)

geeft $a = 20$ dus na 20 meter komt de bal weer op de grond.

c TI: 2nd CALC 4:maximum

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve MAX(F2)

geeft $h = 10$ meter.

d TI: 2nd CALC 1:value x=18

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve Y-CAL(F1)

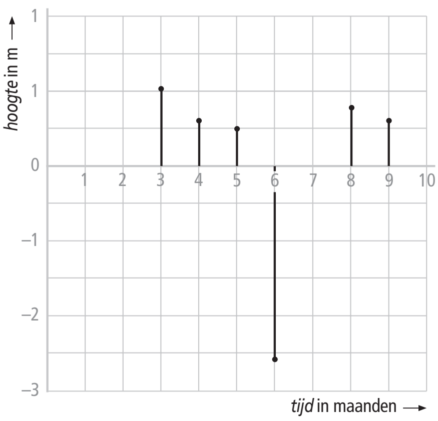
geeft $h = 3,6$ m. Dat is te hoog voor de medespeler.

De medespeler kan de bal dus niet binnenhouden.

T-4a In juni was er een afnemende daling.

b De maximale waterhoogten zijn 2,8 m en 1,1 m.

c



d In maart is de toename het grootst.

e In mei was de daling het sterkst: 2,7 – 0,4 = 2,3 m.

bladzijde 49

T-5a $Y1 = -0,2x^2 + 2x + 5$

$Y2 = 0,5x + 3$

$x\min = -5 \quad x\max = 20 \quad y\min = -10 \quad y\max = 10$

b TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)

geeft (–3,60; –4,80) en (11,10; 2,55).

b TI: 2nd CALC 2:zero

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve Y-CAL(F1)

geeft (6, 0).

c TI: 2nd CALC 4:maximum

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve MAX(F2)

geeft (5,00; 10,00).

T-6a $Y1 = 90000 \cdot 0,92 \wedge x$

$x\min = 0 \quad x\max = 20 \quad y\min = 0 \quad y\max = 90000$

TI: 2nd CALC 1:value x=2

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve Y-CAL(F1)

geeft $A = 76176$.

b $Y2 = 30000$

TI: 2nd CALC 5:intersect ENTER ENTER < of > ENTER

CASIO: MENU GRAPH DRAW(F6) SHIFT G-Solve ISCT(F5)

geeft t = 13,18 jaar dat valt in het jaar 2019.

c TI:2nd TBLSET TblStart=0 △Tbl=1

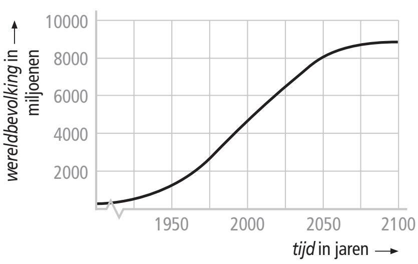
CASIO:MENU TABLE RANG(F5)Start:0 End:25 pitch:1

geeft t = 16 jaar dus in het jaar 2022.

T-7a Omdat minstens voor één jaar de wereldbevolking gegeven moet zijn.

b 2,7 miljard = 2700 miljoen

tijd in jaren	1900	1925	1950	1975	2000	2025	2050	2075	2100
wereldbevolking in miljoenen	280	580	1180	2700	4800	6700	8200	8800	8900



c In het jaar 2000 is de grafiek het steilst.

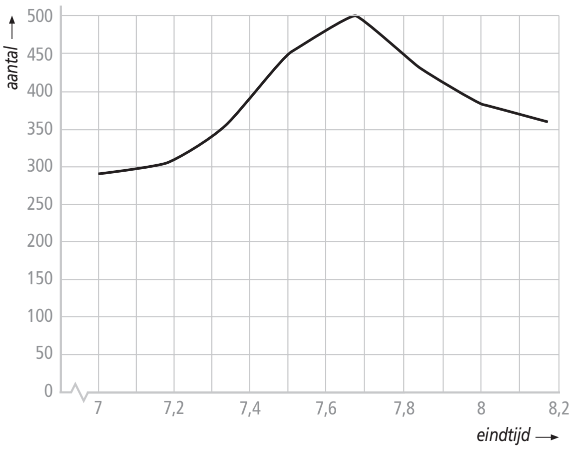
T-8a

eindtijd t	7:00	7:10	7:20	7:30	7:40	7:50	8:00	8:10
toenames voor N	10	10	50	100	50	–70	–50	–25

Omdat minstens voor één eindtijd het aantal auto's op het baanvak gegeven moet zijn.

b Bereken eerst het aantal auto's op het baanvak voor elke eindtijd.
Reken ook de tijd in uren en minuten om naar uren.
Bijvoorbeeld eindtijd 7:40 wordt 7,67 uur.

eindtijd t	7,00	7,17	7,33	7,50	7,67	7,83	8,00	8,17
aantal N	290	300	350	450	500	430	380	355



c Het baanvak is 8 km lang.
Heeft elke auto 20 meter tot zijn beschikking dan zijn er 8x1000/20 = 400 auto's op het baanvak. Er is dus kans op file-vorming van ongeveer 25 minuten over 7 tot 5 minuten voor 8.