

Hoofdstuk 30 FUNCTIES

30.0 INTRO

- 1 a 51,4 m NAP
b -2,1 m NAP

- 2 b 2 uur
c MIN 2
d PLUS 7

- 4 Tussen 46 en 69 kg

30.1 FUNCTIES

- 5 a € 1,32
b Tussen 0 en 10 gram, tussen 20 en 25 gram, tussen 100 en 125 gram
c Bijna 50 gram
d Bij één bedrag aan porto hoort niet één gewicht,

- 6 a $3000 + 14 \cdot 50 = 3700$ euro
b $v = 3000 + 50d$
c $3700 : 14 = 264,3$ euro
d $g = \frac{1}{d} \cdot (3000 + 50d)$

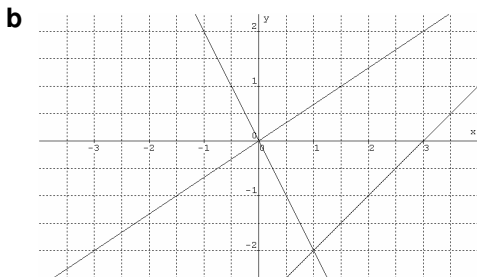
- 7 a $h = 10000d$
b $v = 0,1d$
c $d = 10v$
d ongeveer 0,56 km
e $r = \sqrt{\frac{1}{\pi} \cdot 0,1d}$

- 8 a 101
b ja ; $y = 170 - x$
c ja ; $x = 170 - y$

- 9 a Die knop maakt van een getal zijn omgekeerde.
b Ja ; nee
c 1 en -1

- 10 a Negatieve getallen
b Zij hebben omgekeerde werking (voor positieve getallen en nul). Deftig gezegd: ze zijn elkaars inverse.

- 11 a $y = x - 3$; $y = -2x$; $y = x / 1,5$



- 12 a Het maakt van x het getal x^3 , dat is $x \cdot x \cdot x$.
b $y = x^3$
c KWADRAAT

- 13 a MIN 2
b PLUS 2
c DEEL DOOR 2
d MAAL -2

- 14 a Het neemt het tegengestelde van een getal.
b $y = -x$
c Vermenigvuldigen met -1

- 15 a 60 km in 40 min, dus 1,5 km per min.

b

t	20	30	40	50	60
a	0	15	30	45	60

- c Eerst $44 - 20 = 24$, dan $24 \cdot 1,5 = 36$; dus $a = 36$.
d $t \rightarrow [\text{MIN } 20] \rightarrow [\text{MAAL } 1,5] \rightarrow a$
e $a = 1,5(x - 20)$

16 a

t	0	10	20	30	40
a	60	45	30	15	0

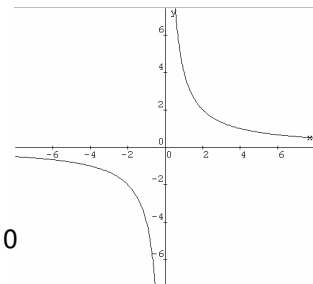
- b $t \rightarrow [\text{MAAL } -1,5] \rightarrow [\text{PLUS } 60] \rightarrow a$
c $a = 60 - 1,5t$
d $1,5(t - 20) = 60 - 1,5t$
 $1,5t - 30 = 60 - 1,5t$
 $3t = 90$
 $t = 30$, dus om 10:30 uur.
Beide afstanden zijn dan 15 km van Oudenrijn

- 17 a $y = -x + 4$
b $y = -(x + 4)$
c $[\text{PLUS } -2] \rightarrow [\text{MAAL } \frac{1}{2}] \rightarrow [\text{KWADRAAT}]$
 $[\text{PLUS } -2] \rightarrow [\text{KWADRAAT}] \rightarrow [\text{MAAL } \frac{1}{2}]$
 $[\text{MAAL } \frac{1}{2}] \rightarrow [\text{PLUS } -2] \rightarrow [\text{KWADRAAT}]$
 $[\text{MAAL } \frac{1}{2}] \rightarrow [\text{KWADRAAT}] \rightarrow [\text{PLUS } -2]$
 $[\text{KWADRAAT}] \rightarrow [\text{MAAL } \frac{1}{2}] \rightarrow [\text{PLUS } -2]$
 $[\text{KWADRAAT}] \rightarrow [\text{PLUS } -2] \rightarrow [\text{MAAL } \frac{1}{2}]$

- d $y = (\frac{1}{2}(x+2))^2$ of $y = \frac{1}{4}(x+2)^2$
 $y = \frac{1}{2}(x+2)^2$
 $y = (\frac{1}{2}x+2)^2$
 $y = (\frac{1}{2}x)^2 + 2$
 $y = \frac{1}{2}x^2 + 2$
 $y = \frac{1}{2}(x^2+2)$

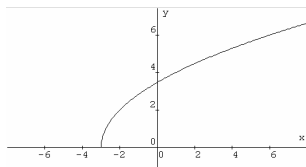
- 18 a $y = \frac{4}{x}$

- b
c Voor invoer 0
d 80



19 a [PLUS 3] → [WORTEL] → [MAAL 2]

b



c Voor $x < -3$

d 97

20 a $y = 3 - \frac{1}{2}x$

b [MAAL $-\frac{1}{2}$] → [PLUS 3]

c -34

21 a [PLUS -3]

b [MAAL -54]

c [MIN 2]

[DEEL DOOR 1,5]

[MAAL -4]

[TEGEN]

[OMG]

30.2 KWADRATISCHE FUNCTIES

22 a -30 en -22

b $-3(x+2) = -3x-6$ en $-3x+2$

c 8

23 a $y = -\frac{1}{2}(x-1)^2 + 3$

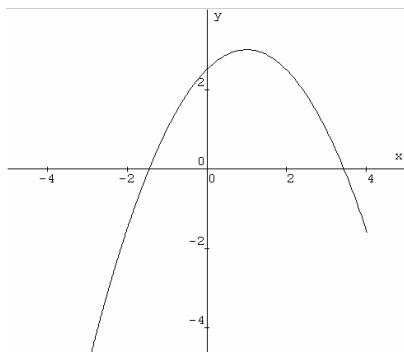
b De uitvoeren bij $x = 5$ en $x = -3$ zijn gelijk.

De uitvoeren bij $x = 100$ en $x = -98$ zijn gelijk.

c $x = 1+a$ geeft uitvoer $-\frac{1}{2}a^2 + 3$ en

$x = 1-a$ geeft uitvoer $-\frac{1}{2}(-a)^2 + 3 = -\frac{1}{2}a^2 + 3$.

d



24 a De top is (1,3). Dat zie je aan de "-1" tussen de haakjes en de "+3" na het kwadraat.

b De factor voor het kwadraat is negatief.

c (5,1) ; dalparabool

(-4,6) ; bergparabool

(10,0) ; bergparabool

25 a 2 en -1

b Vul $x = 5$ en $y = 2$ in in $y = c(x-2)^2 - 1$.

Dat geeft: $2 = c \cdot 9 - 1$, dus $c = \frac{1}{3}$.

c $\frac{1}{3}$ meer dan de y -coördinaat van de top, dus $-\frac{2}{3}$

26 a $y = c(x+3)^2 - 2$.

$x = -5$ en $y = 6$ invullen geeft dat $c = 2$.

b $y = c(x-2)^2$

$x = -8$ en $y = 20$ invullen geeft $c = \frac{1}{5}$.

27 A: top = (-3,1) ; $y = \frac{2}{9}(x+3)^2 + 1$

B: top = (3,5) ; $y = -2(x-3)^2 + 5$

C: top = (-2,-2) ; $y = -(x+2)^2 - 2$

D: top = (4,-6) ; $y = \frac{1}{2}(x-4)^2 - 6$

28 a $y = \frac{1}{2}(x-2)^2 + 1$

$y = -\frac{1}{2}(x-4)^2 + 6$

b $(1, 1\frac{1}{2})$ en $(5, 5\frac{1}{2})$

c $\frac{1}{2}(1-2)^2 + 1 = 1\frac{1}{2}$ en $-\frac{1}{2}(1-4)^2 + 6 = 1\frac{1}{2}$

$\frac{1}{2}(5-2)^2 + 1 = 5\frac{1}{2}$ en $-\frac{1}{2}(5-4)^2 + 6 = 5\frac{1}{2}$

d Vermenigvuldig eerst met 2:

$(x-2)^2 + 2 = -(x-4)^2 + 12$

Dan haakjes uitwerken geeft:

$x^2 - 4x + 6 = -x^2 + 8x - 4$

Dit oplossen geeft:

$x = 1$, $x = 5$

29 a $y = -\frac{1}{2}x^2 + x + 2\frac{1}{2}$

$y = 2x^2 - 20x + 51$

$y = -x^2 - 8x - 10$

$y = -1,5x^2 + 30x - 150$

b $x^2 - 20x + 51 = 0$

$(x-17)(x-3) = 0$

$x = 17$, $x = 3$

Snijpunten: (17, 289) en (3,9)

c $-20x + 51 = 0$

$x = 2,55$

Snijpunt: (2,55 ; 13,005)

d $2x^2 - 22x + 56 = 0$

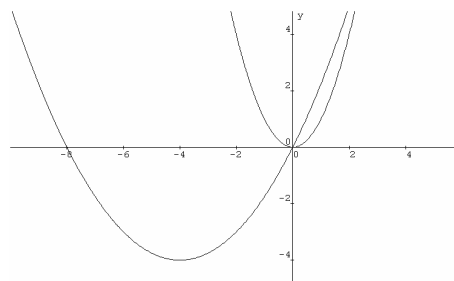
$x^2 - 11x + 28 = 0$

$(x-7)(x-4) = 0$

Snijpunten: (7,7) en (4,1)

30 a (-4,-4)

b



c $x^2 = \frac{1}{4}(x+4)^2 - 4$

$4x^2 = x^2 + 8x$

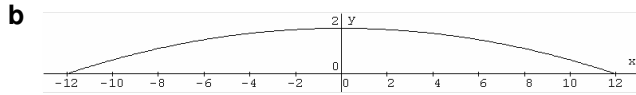
$3x^2 = 8x$

$x = 0$, $x = 2\frac{2}{3}$

Snijpunten: (0,0) en $(2\frac{2}{3}, 7\frac{1}{9})$

- 31 a** $y = cx^2$
 Vul in: $x = 40$ en $y = 8$. Dat geeft $c = \frac{1}{200}$.
 Dus $y = \frac{1}{200}x^2$
- b** $y = \frac{1}{400}x^2$

- 32 a** $y = -cx^2 + 2$
 Vul in: $x = 12$ en $y = 0$. Dat geeft $c = -\frac{1}{72}$.
 Dus $y = -\frac{1}{72}x^2 + 2$



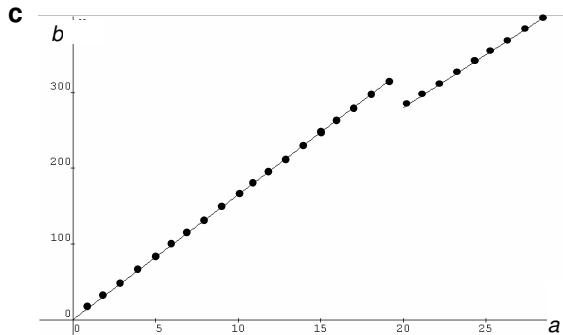
- c** Vul $x = -6$ in. Dan vind je $y = 1,5$. Dus op 1,5 meter hoogte.

- 33** (4,-16)
 (4,-5)
 (-50,-2400)

- 34 a** $y = x^2 + x - 6$
- b** De nulpunten zijn 2 en -3. Midden daartussen ligt de symmetrie-as: $x = -\frac{1}{2}$.
 De top is $(-\frac{1}{2}, -6\frac{1}{4})$.
 Of met kwadraatplitsen:
 $x^2 + x - 6 = (x + \frac{1}{2})^2 - 6\frac{1}{4}$.

30.3 SPECIALE FUNCTIES

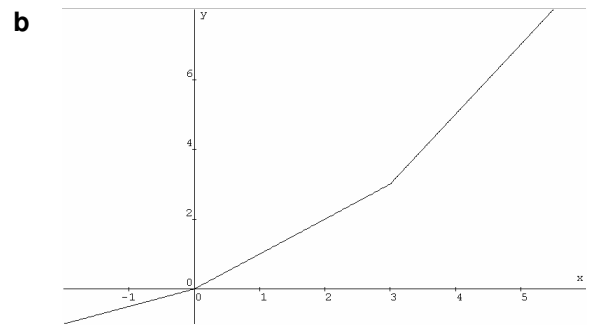
- 35 a** €313,50 en €280,-
 Een groep van 19 personen betaalt minder dan een groep van 20 personen.
 Ik zou een willekeurige voorbijganger vragen zich even bij mijn groep aan te sluiten.
- b** Die betalen ook nog minder dan een groep van 20 personen.



36 a

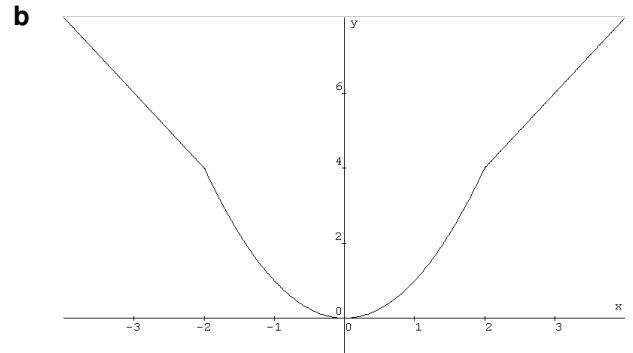
x	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
y	-1	-1/2	0	1	2	3	5	7	9

- c** Als $x \leq 0$, dan $y = \frac{1}{2}x$
 Als $0 < x \leq 3$, dan $y = x$
 Als $3 < x$, dan $y = 2x - 3$



37 a

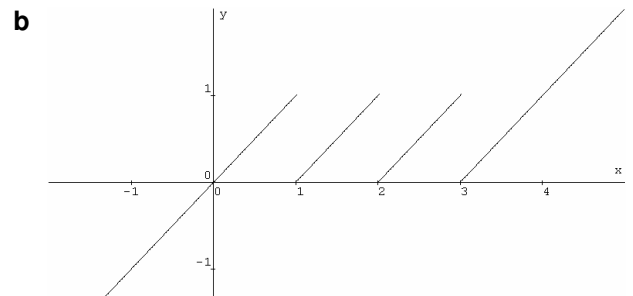
x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	-1	-1/2	0	1	2	3	5	7	9



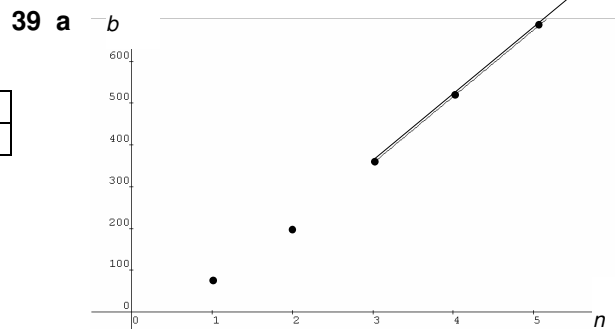
- c** Als $x \leq -2$, dan $y = -2x$
 Als $-2 < x \leq 2$, dan $y = x^2$
 Als $2 < x$, dan $y = 2x$

38 a

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



- c** Als $x \leq 1$, dan $y = x$
 Als $1 < x \leq 2$, dan $y = x - 1$
 Als $2 < x \leq 3$, dan $y = x - 2$
 Als $3 < x$, dan $y = x - 3$

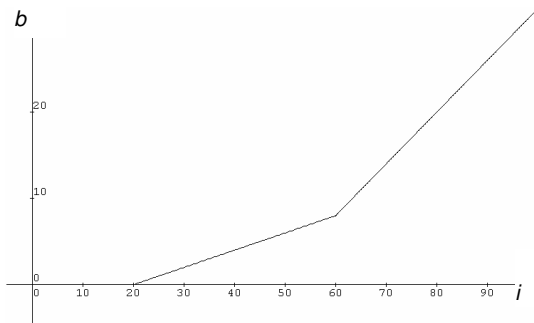


- b** $b = 159,48n - 121,96$

- 40 a 20% van (30.000–20.000) is 2000 euro
8000 + 60% van 5000 is 11.000 euro

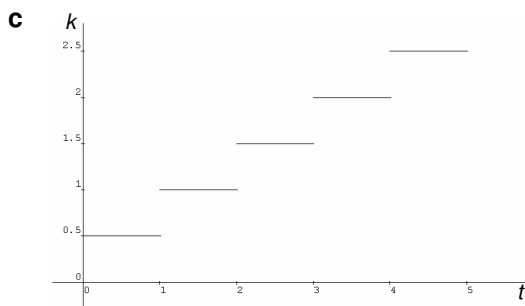
b

i	10	20	30	40	50	60	70	100
b	0	0	2	4	6	8	14	32



- c Als $i \leq 20$, dan $b = 0$
Als $20 < i \leq 60$, dan $b = 0,2 \cdot (i-20)$
Als $60 < i$, dan $b = 8 + 0,6 \cdot (i-60)$

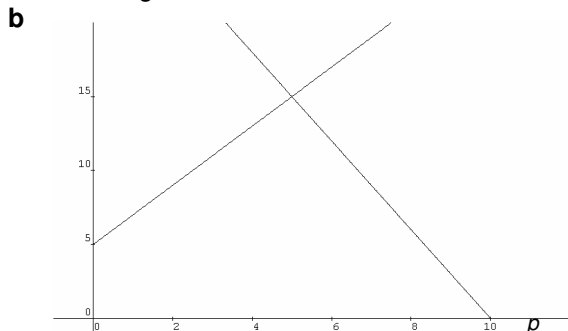
- 41 a 2 euro
b van 4 tot 5 kwartier



- d Posttarieven (als functie van het gewicht)
Boetes bij te snel rijden (als functie van de snelheid)
Rapportcijfers (als functie van de behaalde proefwerkcijfers)

- 42 a 3
b Minstens voor 30 euro en hoogstens voor 37,49 euro.
c Deel b door 7,5 en rond daarna de uitkomst af naar beneden op een geheel getal. Het getal dat je dan krijgt is z .

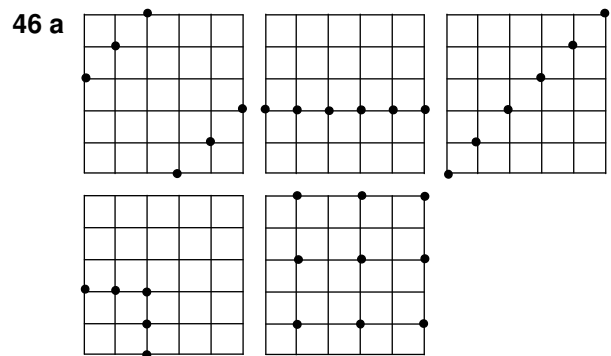
- 43 a Het aanbod zal groter worden.
De vraag zal kleiner worden.



- c $2p + 5 = -3p + 30$
 $5p = 25$
 $p = 5$
De evenwichtsprijs is 5.
De evenwichtshoeveelheid is 15.
d aanbod – vraag = $11 - 6 = 5$
e vraag – aanbod = $12 - 8 = 4$

- 44 a Omdat een mens twee grootvaders heeft.
b $V \rightarrow M$ koppelt aan een mens zijn grootmoeder aan vaders kant.
 $M \rightarrow V$ koppelt aan een mens zijn grootvader aan moederskant.
 $V \rightarrow V \rightarrow V$ koppelt aan een mens zijn overgrootvader in de mannelijke lijn.

- 45 a $(2,5) \rightarrow [\text{SOM}] \rightarrow 7$
 $(x,y) \rightarrow [\text{SOM}] \rightarrow x+y$
b $(2,5) \rightarrow [\text{VERSCHIL}] \rightarrow 3$
 $(x,y) \rightarrow [\text{VERSCHIL}] \rightarrow x-y$ als $x \geq y$
 $(x,y) \rightarrow [\text{VERSCHIL}] \rightarrow y-x$ als $y > x$
c $(2,5) \rightarrow [\text{BLAUW}] \rightarrow 5$
 $(x,y) \rightarrow [\text{BLAUW}] \rightarrow y$
d $(2,5) \rightarrow [\text{GELIJK}] \rightarrow 0$
 $(x,y) \rightarrow [\text{GELIJK}] \rightarrow 3$, als $x = y$
 $(x,y) \rightarrow [\text{GELIJK}] \rightarrow 0$, als $x \neq y$
e $(2,5) \rightarrow [\text{MAX}] \rightarrow 5$
 $(x,y) \rightarrow [\text{MAX}] \rightarrow x$, als $x \geq y$
 $(x,y) \rightarrow [\text{MAX}] \rightarrow y$, als $x < y$
f $(2,5) \rightarrow [\text{EVEN}] \rightarrow 0$
[EVEN] levert voor elk even aantal ogen 1,5 op en elk oneven aantal ogen kost 1,5.



b $\frac{2}{36} = \frac{1}{18}$, $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$, $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$, $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$, $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$, $\frac{5}{36}$, $\frac{9}{36} = \frac{1}{4}$

- c 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
0, 1, 2, 3, 4, 5
1, 2, 3, 4, 5, 6
0, 3
1, 2, 3, 4, 5, 6
-3, 0, 3

OKEROPGAVEN

- 8 a $5 \cdot 10^4$ pascal ; $2,5 \cdot 10^4$ pascal
 b Omdat de passagiers anders (bij een luchtdruk van $2,5 \cdot 10^4$ pascal) in grote ademhalingsproblemen komen.
 c Ja, want bij elke hoogte hoort maar één luchtdruk.

13 $\frac{q}{p}$

- 21 a Bij invoer x is de uitvoer van de eerste ketting $-x+5$ en bij de tweede ketting $-(x+5) = -x-5$. De uitvoer bij de eerste ketting is dus 10 groter dan bij de tweede ketting.

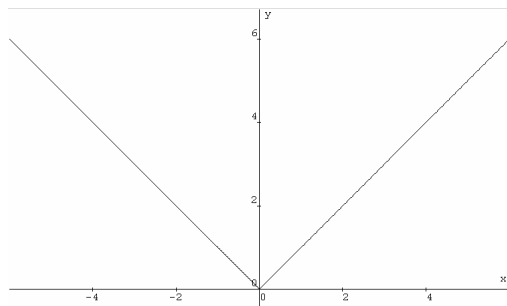
- b Bij invoer x is de uitvoer van de eerste ketting $\frac{5}{x}$ en bij de tweede ketting $\frac{1}{5x} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{x}$. Dus moet je de uitvoer bij de tweede ketting met 25 vermenigvuldigen om de uitvoer bij de eerste ketting te krijgen.

22 $2(2(2(x-1)-1)-1) = 2(2(2x-3)-1) = 2(4x-7) = 8x-14$

- 34 $y = -(x-5)^2 + 25$; top (5,25)
 $y = 2(x+3)^2 + 82$; top (-3,82)
 $y = -\frac{2}{3}(x-3)^2 + 12$; top (3,12)
 $y = 2,5(x+1)^2 + 7,5$; top (-1;7,5)

39 a

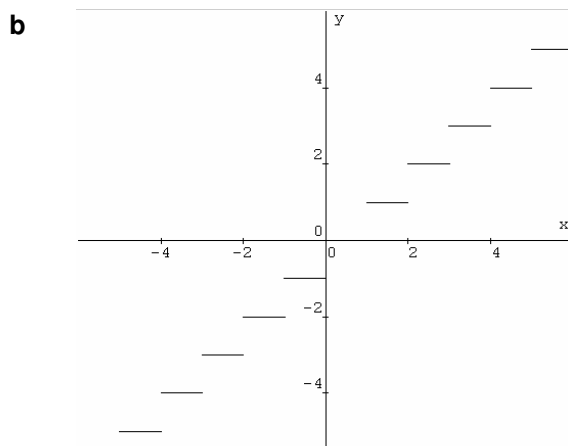
x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	3	2	1	0	1	2	3



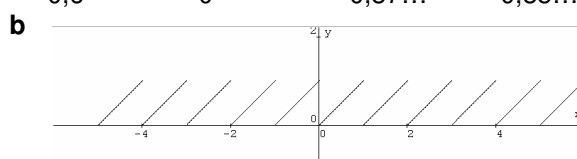
- b Bij invoer 7 en bij invoer -7.
 c Alle waarden groter dan of gelijk aan 0, dwz. $y \geq 0$.

- 40 7, -7
 $3\frac{1}{2}$, $-3\frac{1}{2}$
 5, -9
 5, -5
 3, -4
 geen x

- 41 a
- | | | | |
|-----|-----|----|----|
| 19 | 19 | 4 | 3 |
| -20 | -19 | -5 | -4 |



- 42 a
- | | | | |
|-----|---|---------|---------|
| 0,4 | 0 | 0,12... | 0,14... |
| 0,6 | 0 | 0,87... | 0,85... |



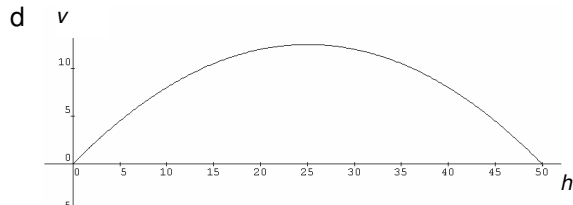
- c Groter dan of gelijk aan 0 en kleiner dan 1, dwz $0 \leq y < 1$.

- 45 a $10^4 = 10.000$ rijtjes
 b $H \rightarrow H \rightarrow H$ zet het voorste cijfer achteraan.
 $F \rightarrow F$ laat een rijtje onveranderd.
 $F \rightarrow G \rightarrow F$ verwisselt de middelste twee cijfers
 c $F \rightarrow G$
 d $H \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow H \rightarrow H$
 e $H \rightarrow H$

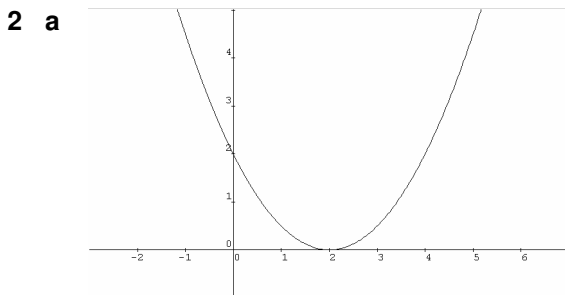
30.5 EXTRA OPGAVEN

- 1 a $12\frac{1}{2}$ meter ; 25 meter
 b $v = -\frac{1}{50}h^2 + h$
 c $v = 0$ als $-\frac{1}{50}h^2 + h = 0$
 $-h^2 + 50h = 0$
 $h(-h+50) = 0$
 $h = 0, h = 50$

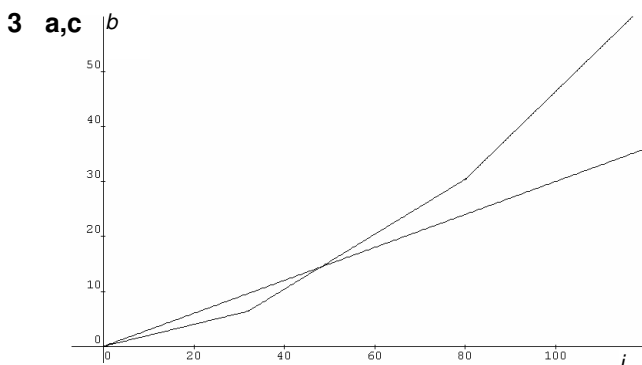
Antwoord: 50 meter



- e $v = 4\frac{1}{2}$ als $-\frac{1}{50}(h-25)^2 + 12\frac{1}{2} = 4\frac{1}{2}$
 $\frac{1}{50}(h-25)^2 = 8$
 $(h-25)^2 = 400$
 $h-25 = -20, h-25 = 20$
 $h = 5, h = 45,$
 Dus op horizontale afstand van 5 en 45 m



- b $y = \frac{1}{2}(x-2)^2$
 c $\frac{1}{2}(x-2)^2 = 18$
 $(x-2)^2 = 36$
 $x-2 = 6, x-2 = -6$
 $x = 8, x = -4$
 d $y \geq 0$



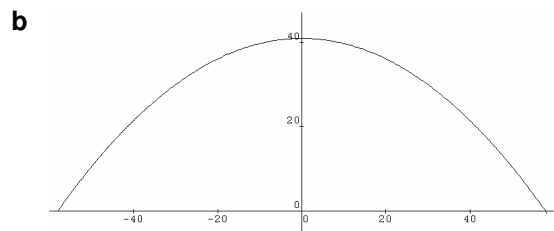
- b Als $i \leq 32$, dan $b = 0,2i$
 Als $32 < i \leq 80$, dan $b = 6,4 + 0,5 \cdot (i-32)$
 Als $i > 80$, dan $b = 30,4 + 0,8 \cdot (i-80)$

- d $6,4 + 0,5(i-32) = 0,3i$
 $64 + 5(i-32) = 3i$
 $5i - 96 = 3i$
 $2i = 96$
 $i = 48$
 Dus bij 48.000 euro

- 4 a $(1,1,13), (1,4,10), \dots$
 b $\frac{1}{3}(x+y+z)$
- 5 a $7, 7, 7$
 b De functie neemt de grootste van drie getallen.

- 6 a $\frac{1}{6} + \frac{1}{y} = \frac{2}{3}$, dus $\frac{1}{y} = \frac{2}{3} - \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$, dus $y = 2$
 b $\frac{1}{9} + \frac{1}{y} = \frac{2}{3}$, dus $\frac{1}{y} = \frac{2}{3} - \frac{1}{9} = \frac{5}{9}$, dus $y = \frac{9}{5} = 1,8$
 c $\frac{1}{x} + \frac{1}{x} = \frac{2}{3}$, dus $\frac{1}{x} = \frac{1}{3}$, dus $x = 3$
 d $\frac{1}{y} = \frac{2}{3} - \frac{1}{x}$, dus $\frac{1}{y} = \frac{2x}{3x} - \frac{3}{3x} = \frac{2x-3}{3x}$, dus
 $y = \frac{3x}{2x-3}$

- 7 a $y = c \cdot x^2 + 41$
 Vul $x = 58$ in en $y = 0$, dan vind je dat
 $c = -\frac{41}{3364} \approx -0,0122$



- c Als $x = 38$, dan $y \approx 23,4$
 Dus 23,4 meter boven de grond.
- 8 $y = c \cdot x^2 + 32$
 Vul $x = 120$ in en $y = -16$, dan vind je dat
 $c = -\frac{48}{14400} = -\frac{1}{300}$

- 9 a In drie klassen passen 96 leerlingen. Voor 100 leerlingen zijn dus vier klassen nodig.
 b 32, 1

