4 Kader

Hoofdstuk 1 Grafieken en vergelijkingen

Uitwerkingen:

- Test jezelf
- Extra oefening

c Zie opdracht O33a.
Het blauwe deel is het gevraagde deel van de wortelgrafiek.

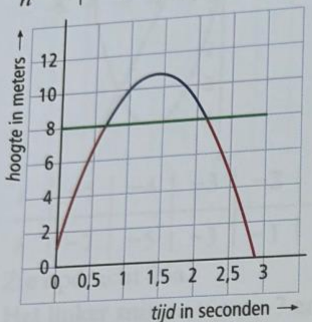
d Het gekleurde deel ligt boven de grafiek van $y = x - 3$.

e Voor de waarden van x vanaf 0 tot 5,3 is de uitkomst van $y = \sqrt{x}$ groter dan de uitkomst van $y = x - 3$.

f Voor de waarden van x groter dan 5,3 is de uitkomst van $y = \sqrt{x}$ kleiner dan de uitkomst van $y = x - 3$.

U7

t	0	0,5	1	1,5	2	2,5
h	1	6,75	10	10,75	9	4,75



Eerst bepalen na hoeveel seconden de bal op een hoogte van 8 meter is.
schatting na 0,6 en 2,1 seconden

t	0,6	0,7	…	2,1	2,2
h	7,6	8,35	…	8,35	7,6

Na ongeveer 0,7 en 2,1 seconden is de bal op een hoogte van 8 meter.
Tussen deze waarden is de bal boven de 8 meter.
De bal is ongeveer $2{,}1 - 0{,}7 = 1{,}4$ seconden boven de 8 meter.

Vaardigheden | Test jezelf

T1 a

+ 12

tijd in minuten	0	12
hoogte in euro's	3	6

+ 3

Het hellingsgetal bij grafiek A is $3 : 12 = 0{,}25$.

b Het startgetal bij grafiek A is 3.

c De formule bij grafiek A is $b = 0{,}25t + 3$.

d

+ 30

tijd in minuten	0	30
hoogte in m	15	0

− 15

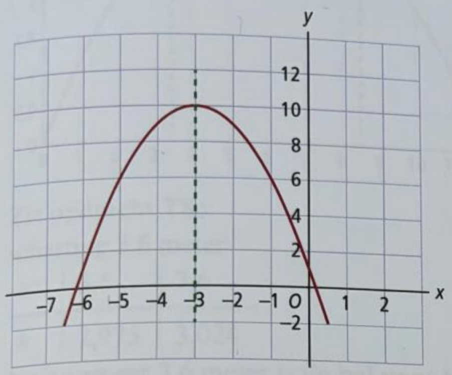
Het hellingsgetal is $-15 : 30 = -0{,}5$.
Het startgetal is 15.
De formule bij grafiek B is $b = -0{,}5t + 15$.

T2 **a** De x-waarde neemt steeds 2 toe en de y-waarde neemt steeds 6 af.
Het hellingsgetal is $-6 : 2 = -3$.

b Onder de nul vind je in de tabel het startgetal.

c Het startgetal is -3.
De formule bij de tabel is $y = -3x - 3$.

T3 **a**



b De formule voor de symmetrieas is $x = -3$.

c De coördinaten van de top zijn $(-3, 10)$.

d

x	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
y	1	6	9	10	9	6	1

Zie opdracht T3a.

T4 **a** De formule $y = \dfrac{8}{x}$ hoort bij grafiek **A** en de formule $y = \sqrt{(6x - 12)}$ hoort bij grafiek **B**.

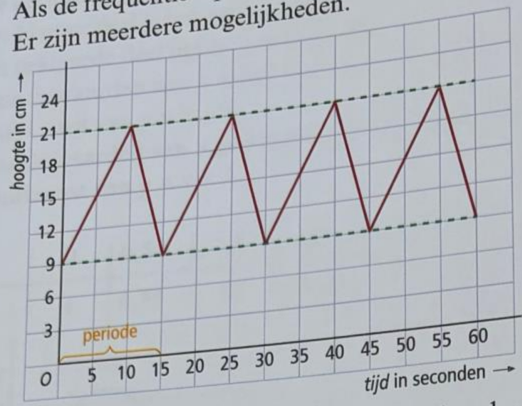
b Bij de formule $y = \dfrac{8}{x}$ kun je voor x niet het getal 0 invullen, want dan krijg je gedeeld door nul.

c $6x - 12 = 0$
$6x = 12$
$x = 12 : 6 = 2$
Het getal 2 is het kleinste getal dat je voor x kunt in de formule $y = \sqrt{6x - 12}$ invullen.

T5 **a** De evenwichtsstand is $(6 + 2) : 2 = 4$ °C.

b De amplitude is $6 - 4 = 2$ °C.
De evenwichtsstand wordt $0 + 2 = 2$ °C.
De maximumwaarde wordt $2 + 2 = 4$ °C.
De periode is 35 minuten.
Er zijn meerdere mogelijkheden.

T6 Als de frequentie 4 per minuut is, dan is de periode $60 : 4 = 15$ seconden.
Er zijn meerdere mogelijkheden.



T7 **a** Grafiek ❶ hoort bij een kwadratisch verband.
Grafiek ❷ hoort bij een lineair verband.
Grafiek ❹ hoort bij omgekeerd evenredig verband.

b Grafiek ❶ hoort bij een kwadratisch verband, daar passen alleen de formules C en D bij.

formule C

x	0	1	2
y	1	4	9

formule D

x	0	1	2
y	1	0	-3

Bij grafiek ❶ hoort formule C.
Grafiek ❷ hoort bij een lineair verband, daar past alleen formule B bij.
Grafiek ❸ hoort bij een wortelverband, daar passen alleen de formules A en E bij.

formule A

x	0	1	2
y	1	1,4	1,7

formule E

x	0	1	2
y	1	2	2,4

Bij grafiek ❸ hoort formule E.
Grafiek ❹ hoort bij een omgekeerd evenredig verband, daar past alleen formule F bij.

T8 **a** $h = 1{,}2 \times 4 - 0{,}1 \times 4^2 = 3{,}2$

b

a	0	2	4	6	8	10	12
h	0	2	3,2	3,6	3,2	2	0

c

d Zie opdracht T8c.
schatting 3,6 meter

a	3,5	3,6
h	2,975	3,024

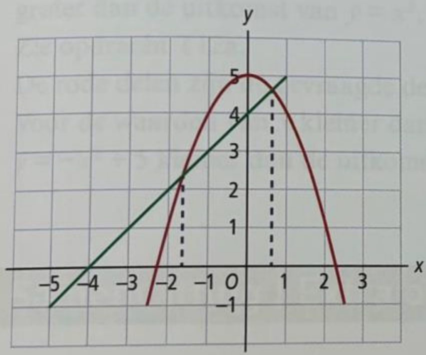
Na ongeveer 3,6 meter is de bal voor het eerst op een hoogte van 3 meter.

e Zie opdracht T8c.
schatting 8,4 meter

a	8,4	8,5
h	3,024	2,975

Na ongeveer 8,4 meter is de bal nog eens op een hoogte van 3 meter.

T9 a



De x-coördinaat van het rechter snijpunt is ongeveer 0,6.

b

x	0,6	0,7
$y = -x^2 + 5$	4,64	4,51
$y = x + 4$	4,6	4,7

Bij $x = 0{,}6$ is het verschil tussen de y-waarden $4{,}64 - 4{,}6 = 0{,}04$.
Bij $x = 0{,}7$ is het verschil tussen de y-waarden $4{,}7 - 4{,}51 = 0{,}19$.
De x-coördinaat van het rechter snijpunt is ongeveer 0,6.

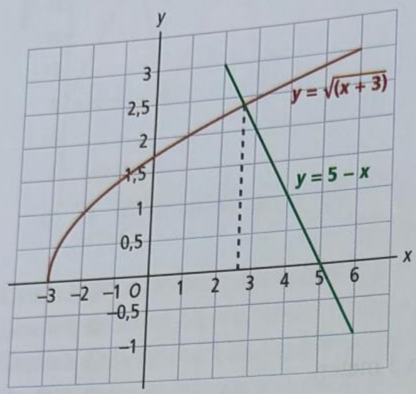
c Zie opdracht T9a.
schatting $x \approx -1{,}7$

x	−1,7	−1,6
$y = -x^2 + 5$	2,11	2,44
$y = x + 4$	2,3	2,4

Bij $x = -1{,}7$ is het verschil tussen de y-waarden $2{,}3 - 2{,}11 = 0{,}19$.
Bij $x = -1{,}6$ is het verschil tussen de y-waarden $2{,}44 - 2{,}4 = 0{,}04$.
De x-coördinaat van het rechter snijpunt is ongeveer −1,6.

T10 **a**

x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
$y = \sqrt{(x+3)}$	0	1	1,4	1,7	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3
$y = 5 - x$	8	7	6	5	4	3	2	1	0	-1

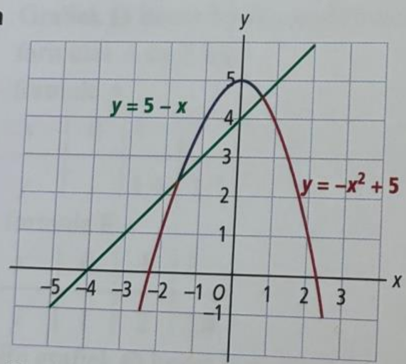


b Zie opdracht T10a.
schatting $x \approx 2,6$

x	2,6	2,7
$y = \sqrt{(x+3)}$	2,366	2,387
$y = 5 - x$	2,4	2,3

Bij $x = 2,6$ is het verschil tussen de y-waarden $2,4 - 2,366 = 0,034$.
Bij $x = 2,7$ is het verschil tussen de y-waarden $2,387 - 2,3 = 0,087$.
De x-waarde van het snijpunt is ongeveer 2,6.

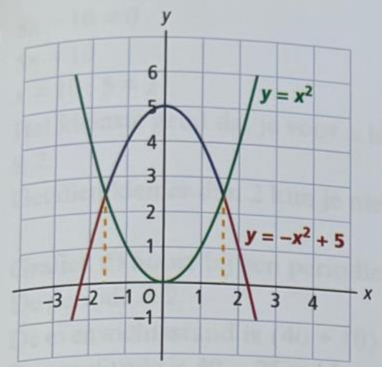
T11 **a**



Het blauwe deel is het gevraagde deel van de parabool.

b Voor de waarden van x tussen $-1,6$ en $0,6$ is de uitkomst van $y = -x^2 + 5$ groter dan de uitkomst van $y = x + 4$.

T12 a



Schatting $x \approx -1{,}6$ en $x \approx 1{,}6$

x	1,5	1,6
$y = x^2$	2,25	2,56
$y = -x^2 + 5$	2,75	2,44

Bij $x = 1{,}6$ is het verschil tussen de y-waarden $2{,}56 - 2{,}44 = 0{,}12$.
Bij $x = 1{,}5$ is het verschil tussen de y-waarden $2{,}75 - 2{,}25 = 0{,}5$.
De x-waarde van het rechter snijpunt is ongeveer 1,6.
Vanwege de symmetrie van de parabolen is de x-waarde van het linker snijpunt ongeveer $-1{,}6$.

b Zie opdracht T12a.
Het blauwe deel is het gevraagde deel van de parabool.
Voor de waarden van x tussen $-1{,}6$ en 1,6 is de uitkomst van $y = -x^2 + 5$ groter dan de uitkomst van $y = x^2$.

c Zie opdracht T12a.
De rode delen zijn de gevraagde delen van de parabool.
Voor de waarden van x kleiner dan $-1{,}6$ of groter dan 1,6 is de uitkomst van $y = -x^2 + 5$ kleiner dan de uitkomst van $y = x^2$.

Samenvatting | Extra oefening

E1 a

+ 30

x	0	30
y	-5	5

+ 10

Het hellingsgetal bij grafiek A is $10 : 30 = \frac{1}{3}$.

b Het startgetal bij grafiek A is -5.

c De formule bij grafiek A is $y = \frac{1}{3}x - 5$.

d

+ 16

t	0	16
h	8	0

− 8

Het hellingsgetal is $-8 : 16 = -0{,}5$.
Het startgetal is 8.
De formule bij grafiek B is $h = -0{,}5t + 8$.

E2 a

+ 4 + 4 + 4 + 4

x	0	4	8	12	16
y	20	32	44	56	68

+ 12 + 12 + 12 + 12

b Het hellingsgetal is $12 : 4 = 3$.
c Het startgetal is 20.
d De formule bij de tabel is $y = 3x + 20$.

E3 a De toename in de tabel is steeds 1,5.

x	−3	−2	−1	0	1	2	3
y	−5	−3,5	−2	−0,5	1	2,5	4

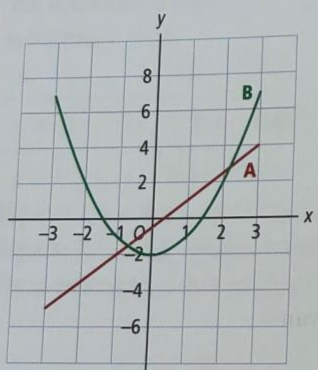
b De formule is $y = 1{,}5x - 0{,}5$.

c

x	−3	−2	−1	0	1	2	3
y	7	2	−1	−2	−1	2	7

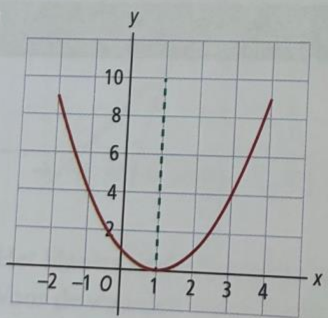
In de tabel is symmetrie te zien.
De formule bij de tabel is een kwadratische formule.

d



e Grafiek **A** hoort bij een lineair verband omdat de grafiek een rechte lijn is.

E4 a



b De formule voor de symmetrieas is $x = 1$.

c

x	−2	−1	0	1	2	3	4
y	9	4	1	0	1	4	9

d Punt Q ligt vijf hokjes rechts van de symmetrieas, dus het andere punt ligt vijf hokjes links van de symmetrieas.
De coördinaten van het andere punt zijn $(-4, 25)$.

E5 a De grafiek van formule **B** $y = \frac{10}{x}$ bestaat uit twee delen.
b In de formule $y = \frac{10}{x}$ kun je voor x niet het getal 0 invullen, omdat je dan gedeeld door nul krijgt.

c $5x - 10 = 0$
$5x = 10$
$x = 10 : 5 = 2$
Het kleinste getal dat je voor x in de formule $y = \sqrt{(5x - 10)}$ kunt invullen, is 2.
Getallen kleiner dan 2 kun je niet in deze formule invullen.

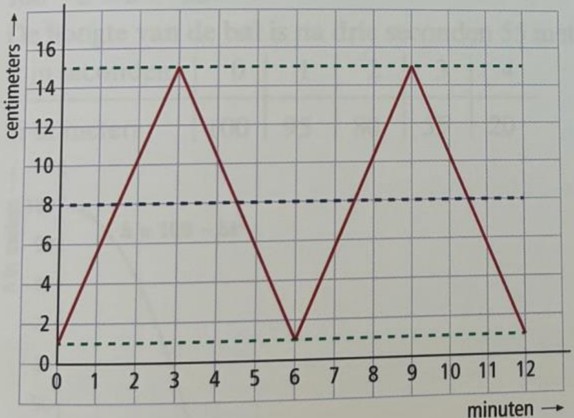
E6 a Grafiek ❷ hoort bij een periodiek verband.
b De periode is 2.
De evenwichtsstand is $(40 + 10) : 2 = 25$.
De amplitude is $40 - 25 = 15$.
c Bij grafiek ❶ hoort een lineair verband.
Bij grafiek ❸ hoort een kwadratisch verband.
Bij grafiek ❹ hoort een omgekeerd evenredig verband.
d

x	0	4
y	40	0

$\xrightarrow{+4}$ (x), $\xrightarrow{-40}$ (y)

Het hellingsgetal is $-40 : 4 = -10$.
Het startgetal is 40.
De formule bij grafiek ❶ is $y = -10x + 40$.

E7 a b c
De periode van de grafiek is $60 : 10 = 6$ minuten.
De amplitude van de grafiek is $15 - 8 = 7$ cm.
De minimale hoogte van de grafiek is $8 - 7 = 1$ cm.
Er zijn meerdere mogelijkheden.



E8 a Grafiek ❶ hoort bij een kwadratisch verband, want die grafiek is een parabool.
b Bij een kwadratisch verband passen alleen de formules B en D.
c formule B

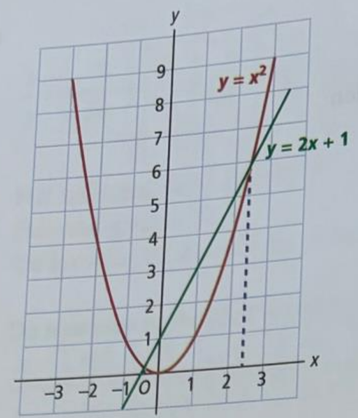
x	0	1	2
y	4	3,5	2

formule D

x	0	1	2
y	4	3	0

d Bij grafiek ❶ hoort formule D.
e Grafiek ❸ hoort bij een omgekeerd evenredig verband, daar past alleen formule A bij.

E9



schatting $x \approx -0{,}5$

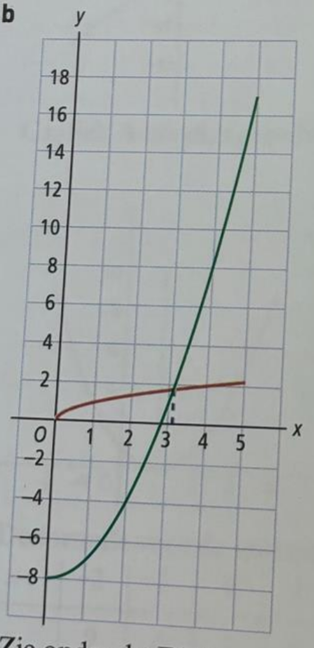
x	$-0{,}5$	$-0{,}4$
$y = x^2$	0,25	0,16
$y = 2x + 1$	0	0,2

Bij $x = -0{,}5$ is het verschil tussen de y-waarden $0{,}25 - 0 = 0{,}25$.
Bij $x = -0{,}4$ is het verschil tussen de y-waarden $0{,}2 - 0{,}16 = 0{,}04$.
De x-waarde van het linker snijpunt is ongeveer $-0{,}4$.

E10 **a**

x	0	1	2	3	4	5
$y = \sqrt{x}$	0	1	1,4	1,7	2	2,2
$y = x^2 - 8$	−8	−7	−4	1	8	17

b



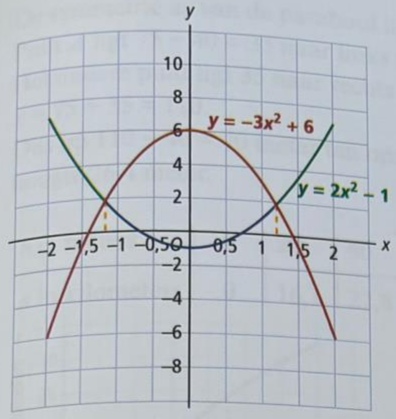
c Zie opdracht E10b.
schatting $x \approx 3{,}1$

d

x	3	3,1	3,2
$y = \sqrt{x}$	1,732	1,761	1,789
$y = x^2 - 8$	1	1,61	2,24

e Zie opdracht E10d.
Bij $x = 3{,}1$ is het verschil tussen de y-waarden $1{,}761 - 1{,}61 = 0{,}151$.
Bij $x = 3{,}2$ is het verschil tussen de y-waarden $2{,}24 - 1{,}789 = 0{,}451$.
De x-waarde van het snijpunt is ongeveer 3,1.

E11 a



schatting $x \approx 1{,}1$

x	1,1	1,2
$y = 2x^2 - 1$	1,42	1,88
$y = -3x^2 + 6$	2,37	1,68

Bij $x = 1{,}1$ is het verschil tussen de y-waarden $2{,}37 - 1{,}42 = 0{,}95$.
Bij $x = 1{,}2$ is het verschil tussen de y-waarden $1{,}88 - 1{,}68 = 0{,}20$.
De x-waarde van het rechter snijpunt is ongeveer 1,2.

b Vanwege de symmetrie van de parabolen is de x-waarde van het linker snijpunt ongeveer −1,2.

c Zie opdracht E11a.
Het blauwe deel is het gevraagde deel van de parabool.

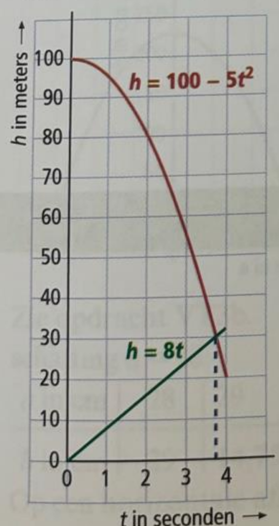
d Voor de waarden van x tussen −1,2 en 1,2 is de uitkomst van $y = 2x^2 - 1$ kleiner dan de uitkomst van $y = -3x^2 + 6$.

E12 **a** $100 - 5 \times 3^2 = 55$
De hoogte van de bal is na drie seconden 55 meter.

b

t in seconden	0	1	2	3	4
h in meters	100	95	80	55	20

c



d

t	0	1	2	3	4
h	0	8	16	24	32

Zie opdracht E12c.

e Zie opdracht E12c.
schatting na 3,7 seconden

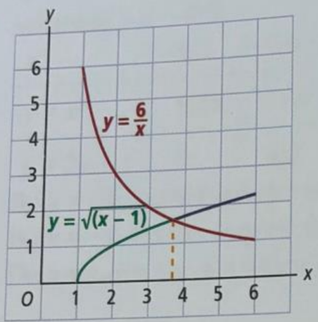
t	3,7	3,8
$h = 100 - 5t^2$	31,55	27,8
$h = 8t$	29,6	30,4

Vanaf 3,8 seconden is de tennisbal lager dan de broer van Maarten.

E13 a

x	1	2	3	4	5	6
$y = \frac{6}{x}$	6	3	2	1,5	1,2	1
$y = \sqrt{(x-1)}$	0	1	1,4	1,7	2	2,2

b



c Zie opdracht E13b.
schatting $x \approx 3,6$

x	3,6	3,7
$y = \frac{6}{x}$	1,67	1,62
$y = \sqrt{(x-1)}$	1,61	1,64

Bij $x = 3,6$ is het verschil tussen de y-waarden $1,67 - 1,61 = 0,06$.
Bij $x = 3,7$ is het verschil tussen de y-waarden $1,64 - 1,62 = 0,02$.
De x-waarde van het snijpunt is ongeveer 3,7.

d Zie opdracht T13b.
Het blauwe deel is het gevraagde deel van de grafiek.
Voor de waarden van x groter dan 3,7 is de uitkomst van formule B groter dan de uitkomst van formule A.

Verwerken en toepassen

VT1 a $-0,006 \times 130^2 + 0,9 \times 130 = 15,6$
$-0,006 \times 140^2 + 0,9 \times 140 = 8,4$
$-0,006 \times 150^2 + 0,9 \times 150 = 0$
150 meter naar rechts is de boog van de brug op hoogte 0.
Dat betekent dat de brug daar ophoudt en dus is de brug 150 meter breed.

b De top van de boog zit precies in het midden van de brug, dus bij $x = 150 : 2 = 75$.
$-0,006 \times 75^2 + 0,9 \times 75 = 33,75$
De boog is daar 33,75 meter hoog en dat is de maximum hoogte van de brug.