Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

5 Machten, exponenten en logaritmen

Voorkennis Herleiden van machten

Bladzijde 10

1
a $x^2 \cdot x^3 = x^5$
b $2p^3 \cdot 3p^2 = 6p^5$
c $4a^2b \cdot 5a^3b^2 = 20a^5b^3$
d $-2p^4q^3 \cdot -3pq = 6p^5q^4$
e $5x^2y \cdot 2x - 3x^3y = 10x^3y - 3x^3y = 7x^3y$
f $12a^4b \cdot \frac{1}{4}ab - 8ab = 3a^5b^2 - 8ab$

2
a $(p^2q)^3 = p^6q^3$
b $(3x^2)^3 = 27x^6$
c $(-5x^2y^3)^2 = 25x^4y^6$
d $(-4ab^4)^2 = 16a^2b^8$
e $(3a)^2 \cdot (2a^2)^3 = 9a^2 \cdot 8a^6 = 72a^8$
f $(3a^3)^2 + (2a^2)^3 = 9a^6 + 8a^6 = 17a^6$

3
a $\frac{12x^6}{4x^2} = 3x^4$
b $\frac{5x^{10}}{15x^5} = \frac{x^5}{3} = \frac{1}{3}x^5$
c $\frac{24a^4b^2}{6ab} = 4a^3b$
d $\frac{-15p^6q}{5p^2q} = -3p^4$
e $\frac{10x^3y^2}{5x^2y} = 2xy$
f $\frac{(2ab)^3}{(3ab)^2} = \frac{8a^3b^3}{9a^2b^2} = \frac{8}{9}ab$

4
a $\frac{-28a^6}{7a} = -4a^5$
b $-(3a^4)^2 = -9a^8$
c $(-2a^2)^5 = -32a^{10}$
d $(-a^3)^3 = -a^9$
e $(5a)^3 \cdot -3a = 125a^3 \cdot -3a = -375a^4$
f $\left(\frac{9a^4}{a}\right)^2 = (9a^3)^2 = 81a^6$

5
a $(ab)^4 \cdot a = a^4b^4 \cdot a = a^5b^4$
b $(-2ab)^3 \cdot b = -8a^3b^3 \cdot b = -8a^3b^4$
c $(3a)^2 + (2b)^2 = 9a^2 + 4b^2$
d $(3a)^3 - 8a^3 = 27a^3 - 8a^3 = 19a^3$
e $(\frac{1}{2}a)^2 + (-a)^2 = \frac{1}{4}a^2 + a^2 = 1\frac{1}{4}a^2$
f $(5a^4)^2 + (-a^2)^4 = 25a^8 + a^8 = 26a^8$

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

5.1 Machten met negatieve en gebroken exponenten

Bladzijde 11

1 **a** De exponenten worden telkens 1 minder en de getallen worden steeds door 2 gedeeld.

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

$2^{-4} = \frac{1}{2^4}$

c $x^0 = 1$

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

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

Bladzijde 12

2 **a** $\frac{1}{a^2} = a^{-2}$

b $a^4 \cdot \frac{1}{a^6} = a^4 \cdot a^{-6} = a^{-2}$

c $\frac{a^n}{\left(\frac{1}{a^4}\right)} = \frac{a^n}{a^{-4}} = a^{n+4}$

d $\frac{a^8}{a^0} = a^{8-0} = a^8$

e $(a^3)^{-2} = a^{-6}$

f $\frac{\left(\frac{1}{a^5}\right)}{a} = \frac{a^{-5}}{a^1} = a^{-5-1} = a^{-6}$

g $\frac{a}{a^{12}} = \frac{a^1}{a^{12}} = a^{1-12} = a^{-11}$

h $\frac{1}{a^8} \cdot (a^3)^n = a^{-8} \cdot a^{3n} = a^{-8+3n}$

i $\frac{\left(\frac{1}{a^n}\right)}{a^{-3}} = \frac{a^{-n}}{a^{-3}} = a^{-n--3} = a^{-n+3}$

Bladzijde 13

3 **a** $7^{-2} = \frac{1}{7^2} = \frac{1}{49}$

b $(\frac{1}{3})^{-2} = (3^{-1})^{-2} = 3^2 = 9$

c $3 \cdot 5^{-2} = 3 \cdot \frac{1}{5^2} = 3 \cdot \frac{1}{25} = \frac{3}{25}$

d $(\frac{2}{5})^{-2} = \frac{1}{(\frac{2}{5})^2} = \frac{1}{\frac{4}{25}} = \frac{25}{4} = 6\frac{1}{4}$

e $4 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot \frac{1}{10^3} = \frac{4}{1000} = \frac{1}{250}$

f $\frac{1}{2} : 6^{-2} = \frac{1}{2} \cdot 6^2 = \frac{1}{2} \cdot 36 = 18$

4 **a** $6a^{-5}b^3 = \frac{6b^3}{a^5}$

b $\frac{1}{3}a^{-3} = \frac{1}{3a^3}$

c $5a^{-4}b^2 = \frac{5b^2}{a^4}$

d $\frac{3}{5}a^{-4} = \frac{3}{5a^4}$

e $(\frac{1}{2}a)^{-3} = (2^{-1} \cdot a)^{-3} = 2^3 \cdot a^{-3} = 8 \cdot \frac{1}{a^3} = \frac{8}{a^3}$

f $\frac{1}{6}a^{-2}b^4 = \frac{b^4}{6a^2}$

g $-4 \cdot (3a)^{-2} = -4 \cdot \frac{1}{(3a)^2} = -4 \cdot \frac{1}{9a^2} = -\frac{4}{9a^2}$

h $(3a)^{-2}b^{-3} = \frac{1}{(3a)^2} \cdot \frac{1}{b^3} = \frac{1}{9a^2b^3}$

i $\frac{3}{8}a^{-1}b = \frac{3b}{8a}$

5 Uit $(\sqrt[3]{x})^3 = x$ en $(x^{\frac{1}{3}})^3 = x$ volgt $x^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{x}$.

Bladzijde 14

6 **a** $a \cdot \sqrt[3]{a} = a^1 \cdot a^{\frac{1}{3}} = a^{1\frac{1}{3}}$

b $\frac{1}{\sqrt{a}} = \frac{1}{a^{\frac{1}{2}}} = a^{-\frac{1}{2}}$

c $\frac{1}{a} = a^{-1}$

d $\frac{1}{a^3} = a^{-3}$

e $a^2 \cdot \sqrt{a} = a^2 \cdot a^{\frac{1}{2}} = a^{2\frac{1}{2}}$

f $\sqrt[3]{\frac{1}{a^2}} = \sqrt[3]{a^{-2}} = a^{-\frac{2}{3}}$

g $\sqrt[3]{a^{12}} = a^{\frac{12}{3}} = a^4$

h $\frac{1}{a^4} \cdot \sqrt[3]{a} = a^{-4} \cdot a^{\frac{1}{3}} = a^{-4+\frac{1}{3}} = a^{-3\frac{2}{3}}$

i $\frac{a^3}{\sqrt[3]{a}} = \frac{a^3}{a^{\frac{1}{3}}} = a^{3-\frac{1}{3}} = a^{2\frac{2}{3}}$

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

7 **a** $8\sqrt{2} = 2^3 \cdot 2^{\frac{1}{2}} = 2^{3\frac{1}{2}}$

b $\frac{1}{3}\sqrt{3} = 3^{-1} \cdot 3^{\frac{1}{2}} = 3^{-1+\frac{1}{2}} = 3^{-\frac{1}{2}}$

c $\frac{8}{\sqrt{2}} = \frac{2^3}{2^{\frac{1}{2}}} = 2^{3-\frac{1}{2}} = 2^{2\frac{1}{2}}$

d $\frac{1}{2} \cdot \sqrt[3]{2} = 2^{-1} \cdot 2^{\frac{1}{3}} = 2^{-1+\frac{1}{3}} = 2^{-\frac{2}{3}}$

e $\frac{4\sqrt{2}}{\sqrt[3]{2}} = \frac{2^2 \cdot 2^{\frac{1}{2}}}{2^{\frac{1}{3}}} = 2^{2+\frac{1}{2}-\frac{1}{3}} = 2^{2\frac{1}{6}}$

f $\sqrt[4]{\frac{1}{9}} = \sqrt[4]{3^{-2}} = 3^{-\frac{2}{4}} = 3^{-\frac{1}{2}}$

g $\frac{1}{100}\sqrt{10} = 10^{-2} \cdot 10^{\frac{1}{2}} = 10^{-2+\frac{1}{2}} = 10^{-1\frac{1}{2}}$

h $\frac{1}{8} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2^3} \cdot \sqrt[3]{2^{-2}} = 2^{-3} \cdot 2^{-\frac{2}{3}} = 2^{-3-\frac{2}{3}} = 2^{-3\frac{2}{3}}$

i $10 \cdot \sqrt[3]{0{,}1} = 10^1 \cdot \sqrt[3]{10^{-1}} = 10^1 \cdot 10^{-\frac{1}{3}} = 10^{1-\frac{1}{3}} = 10^{\frac{2}{3}}$

8 **a** $5a^{3\frac{1}{3}} = 5a^3 \cdot a^{\frac{1}{3}} = 5a^3 \cdot \sqrt[3]{a}$

b $\frac{1}{2}a^{-\frac{1}{4}}b = \frac{b}{2a^{\frac{1}{4}}} = \frac{b}{2 \cdot \sqrt[4]{a}}$

c $3a^{-\frac{2}{3}} = \frac{3}{a^{\frac{2}{3}}} = \frac{3}{\sqrt[3]{a^2}}$

d $\frac{2}{3}a^{-3}b^{1\frac{1}{2}} = \frac{2b \cdot b^{\frac{1}{2}}}{3a^3} = \frac{2b\sqrt{b}}{3a^3}$

e $\frac{1}{5}a^{-\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{3}} = \frac{b^{\frac{1}{3}}}{5a^{\frac{1}{2}}} = \frac{\sqrt[3]{b}}{5\sqrt{a}}$

f $(5a)^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{(5a)^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{\sqrt{5a}}$

9 **a** $\frac{x^6}{x^2 \cdot \sqrt{x}} = \frac{x^6}{x^2 \cdot x^{\frac{1}{2}}} = \frac{x^6}{x^{2\frac{1}{2}}} = x^{6-2\frac{1}{2}} = x^{3\frac{1}{2}}$

b $x \cdot \sqrt[7]{x^3} = x^1 \cdot x^{\frac{3}{7}} = x^{1\frac{3}{7}}$

c $\frac{x}{\sqrt[5]{x}} = \frac{x^1}{x^{\frac{1}{5}}} = x^{1-\frac{1}{5}} = x^{\frac{4}{5}}$

d $x^4 \cdot \sqrt{x} = x^4 \cdot x^{\frac{1}{2}} = x^{4\frac{1}{2}}$

e $\frac{\sqrt[3]{x}}{\sqrt{x}} = \frac{x^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}} = x^{\frac{1}{3}-\frac{1}{2}} = x^{-\frac{1}{6}}$

f $\frac{\left(\frac{1}{x^2}\right)}{\sqrt{x}} = \frac{x^{-2}}{x^{\frac{1}{2}}} = x^{-2-\frac{1}{2}} = x^{-2\frac{1}{2}}$

g $x^2 \cdot \frac{1}{x^3} = x^2 \cdot x^{-3} = x^{2-3} = x^{-1}$

h $\sqrt[6]{x} \cdot \sqrt[3]{x} = x^{\frac{1}{6}} \cdot x^{\frac{1}{3}} = x^{\frac{1}{6}+\frac{1}{3}} = x^{\frac{1}{2}}$

i $\frac{x^4 \cdot \sqrt[5]{x}}{x^5 \cdot \sqrt[4]{x}} = \frac{x^4 \cdot x^{\frac{1}{5}}}{x^5 \cdot x^{\frac{1}{4}}} = \frac{x^{4\frac{1}{5}}}{x^{5\frac{1}{4}}} = x^{4\frac{1}{5}-5\frac{1}{4}} = x^{-1\frac{1}{20}}$

10 $\sqrt[3]{x^{14}} = x^{\frac{14}{3}} = x^{4\frac{2}{3}} = x^4 \cdot x^{\frac{2}{3}} = x^4 \cdot \sqrt[3]{x^2}$

Bladzijde 15

11 De getallen als macht van 2 geschreven zijn: 2^0, 2^1, 2^{-1}, 2^2, 2^{-3}, 2^5, 2^{-8}, 2^{13}, 2^{-21}, 2^{34}, ...
Het tiende getal is dus 2^{34}.

12 $y = 2(3x^2)^3 \cdot \frac{5}{6x^{5,6}} = 2 \cdot 3^3 \cdot (x^2)^3 \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{x^{5,6}} = 45 \cdot x^6 \cdot x^{-5,6} = 45x^{0,4}$
Bij het herleiden van $(3x^2)^3$ tot $3^3 \cdot (x^2)^3$ is de regel $(ab)^p = a^pb^p$ gebruikt.
Bij het herleiden van $(x^2)^3$ tot x^6 is de regel $(a^p)^q = a^{pq}$ gebruikt.
Bij het herleiden van $\frac{1}{x^{5,6}}$ tot $x^{-5,6}$ is de regel $a^{-p} = \frac{1}{a^p}$ gebruikt.
Bij het herleiden van $x^6 \cdot x^{-5,6}$ tot $x^{0,4}$ is de regel $a^p \cdot a^q = a^{p+q}$ gebruikt.

13 **a** $y = 5(2x^3)^2 \cdot \frac{3}{x^4} = 5 \cdot 4x^6 \cdot 3 \cdot x^{-4} = 60x^2$
Dus $y = 60x^2$.

b $y = \frac{1}{3}(3x^2)^3 \cdot \frac{2}{x^{10}} = \frac{1}{3} \cdot 27x^6 \cdot 2 \cdot x^{-10} = 18x^{-4}$
Dus $y = 18x^{-4}$.

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

c $y = \frac{3}{x} \cdot \sqrt[4]{x^3} = 3 \cdot x^{-1} \cdot x^{\frac{3}{4}} = 3x^{-\frac{1}{4}}$
Dus $y = 3x^{-\frac{1}{4}}$.

d $y = 3(3x)^{-2} \cdot 4x^{1,2} = 3 \cdot 3^{-2} \cdot x^{-2} \cdot 4x^{1,2} = 3^{-1} \cdot 4 \cdot x^{-0,8} = \frac{1}{3} \cdot 4 \cdot x^{-0,8} = 1\frac{1}{3}x^{-0,8}$
Dus $y = 1\frac{1}{3}x^{-0,8}$.

14 **a** $y = \frac{5}{x\sqrt{x}} = \frac{5}{x^1 \cdot x^{\frac{1}{2}}} = \frac{5}{x^{1\frac{1}{2}}} = 5x^{-1\frac{1}{2}}$
Dus $y = 5x^{-1\frac{1}{2}}$.

b $y = 5x\sqrt{x^3} = 5x^1 \cdot x^{\frac{3}{2}} = 5x^{1+1\frac{1}{2}} = 5x^{2\frac{1}{2}}$
Dus $y = 5x^{2\frac{1}{2}}$.

c $y = \frac{5}{x^3} \cdot 2\sqrt{x} = 5 \cdot x^{-3} \cdot 2 \cdot x^{\frac{1}{2}} = 10x^{-3+\frac{1}{2}} = 10x^{-2\frac{1}{2}}$
Dus $y = 10x^{-2\frac{1}{2}}$.

d $y = 3 \cdot \sqrt[4]{x^3} = 3x^{\frac{3}{4}}$
Dus $y = 3x^{\frac{3}{4}}$.

e $y = 5x^{-0,2} \cdot x^{1,3} = 5x^{-0,2+1,3} = 5x^{1,1}$
Dus $y = 5x^{1,1}$.

f $y = \frac{50x^{1,9}}{10x^{1,1}} = 5 \cdot x^{1,9-1,1} = 5x^{0,8}$
Dus $y = 5x^{0,8}$.

Bladzijde 16

15 **a** $h_0 = 0,6$ en $d_0 = 1000$ geeft $h = 0,6 \cdot \left(\frac{1000}{d}\right)^{0,25} = 0,6 \cdot \frac{1000^{0,25}}{d^{0,25}} = 3,374...d^{-0,25} \approx 3,37d^{-0,25}$

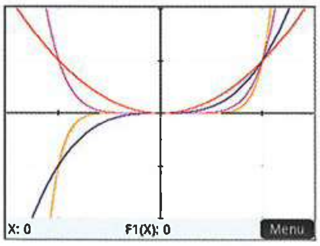
b $d = 300$ geeft $h = 3,37 \cdot 300^{-0,25} \approx 0,8$
Dus de golfhoogte is ongeveer 0,8 meter.

c Voer in $y_1 = 3,37x^{-0,25}$ en $y_2 = 2$.
De optie snijpunt geeft $x = 8,06...$
Dus bij waterdieptes van minder dan 8 meter.

5.2 Grafieken van machtsfuncties veranderen

Bladzijde 18

16 **a**



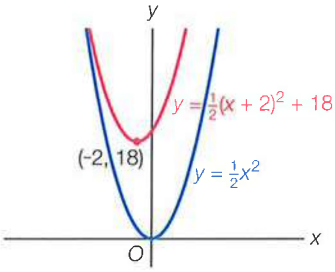
b (0, 0) en (1, 1)

c Van de grafieken van f en h ligt geen enkel punt onder de x-as.

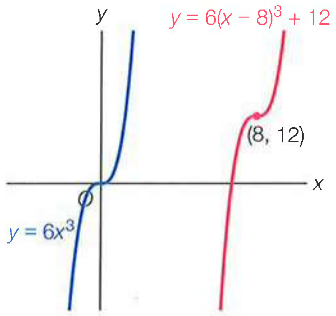
Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

Bladzijde 20

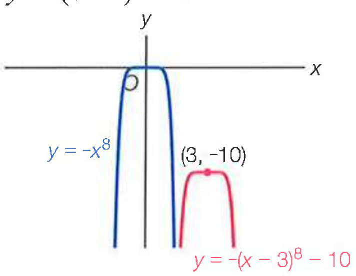
17 **a** $y = \frac{1}{2}x^2$
$\downarrow$ translatie (-2, 18)
$y = \frac{1}{2}(x+2)^4 + 18$



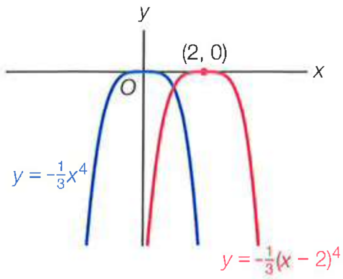
b $y = 6x^3$
$\downarrow$ translatie (8, 12)
$y = 6(x-8)^3 + 12$



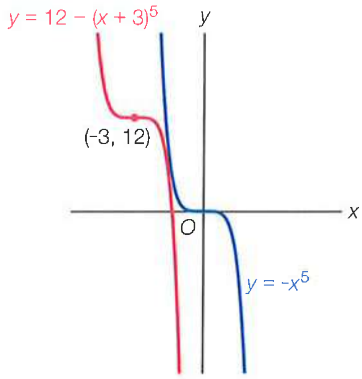
c $y = -x^8$
$\downarrow$ translatie (3, -10)
$y = -(x-3)^8 - 10$



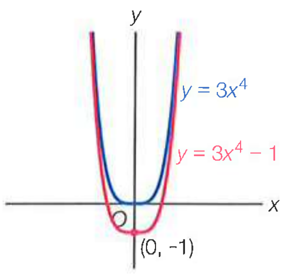
d $y = -\frac{1}{3}x^4$
$\downarrow$ translatie (2, 0)
$y = -\frac{1}{3}(x-2)^4$



e $y = -x^5$
$\downarrow$ translatie (-3, 12)
$y = 12 - (x+3)^5$



f $y = 3(x^4 - 2) + 5 = 3x^4 - 6 + 5 = 3x^4 - 1$
$y = 3x^4$
$\downarrow$ translatie (0, -1)
$y = 3x^4 - 1$



18 **a** $y = 3x^7 - 5$
$\downarrow$ translatie (2, 9)
$y = 3(x-2)^7 - 5 + 9$
Dus beeldgrafiek: $y = 3(x-2)^7 + 4$.

b $y = 5(x-2)^4 - 2$
$\downarrow$ translatie (-5, 4)
$y = 5(x+5-2)^4 - 2 + 4$
Dus beeldgrafiek: $y = 5(x+3)^4 + 2$.

19 **a** $f(x) = -\frac{1}{2}x^4$
$\downarrow$ translatie (-2, -7)
$g(x) = -\frac{1}{2}(x+2)^4 - 7$
Dus de translatie (-2, -7).

b $h(x) = 5(x+3)^9 + 9$
$\downarrow$ translatie (7, -6)
$k(x) = 5(x-7+3)^9 + 9 - 6$
oftewel $k(x) = 5(x-4)^9 + 3$
Dus de translatie (7, -6).

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

20 $y = -\frac{1}{4}(x+2)^3 + 5$
$\downarrow$ translatie $(p, 0)$
$y = -\frac{1}{4}(x-p+2)^3 + 5$

$$\left.\begin{array}{l} y = -\frac{1}{4}(x-p+2)^3 + 5 \\ \text{door } (-10, 21) \end{array}\right\} -\frac{1}{4}(-10-p+2)^3 + 5 = 21$$

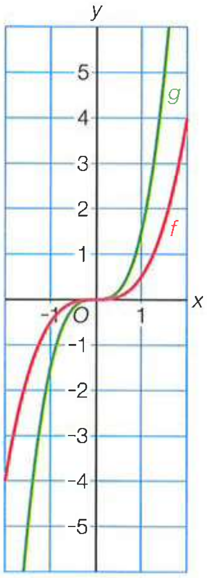
$-\frac{1}{4}(-8-p)^3 = 16$
$(-8-p)^3 = -64$
$-8-p = -4$
$-p = 4$
$p = -4$

Dus beeldgrafiek: $y = -\frac{1}{4}(x+6)^3 + 5$.

21 **a**

x	-2	-1	0	1	2
$f(x)$	-4	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	4
$g(x)$	-12	$-1\frac{1}{2}$	0	$1\frac{1}{2}$	12

b



c De functiewaarden bij de functie g zijn 3 keer zo groot als die bij de functie f.
De y-coördinaten van punten op de grafiek van g zijn dus 3 keer zo groot als die van punten op de grafiek van f bij dezelfde x.

Bladzijde 22

22 **a** $y = -\frac{1}{2}x^3$
$\downarrow$ translatie $(-3, -5)$
$y = -\frac{1}{2}(x+3)^3 - 5$
$\downarrow$ verm. x-as, -3
$y = -3(-\frac{1}{2}(x+3)^3 - 5)$
oftewel $y = 1\frac{1}{2}(x+3)^3 + 15$

b Het punt van symmetrie is $(-3, 15)$.

23 **a** $y = 0{,}3x^4$
$\downarrow$ translatie $(-5, 6)$
$y = 0{,}3(x+5)^4 + 6$
$\downarrow$ verm. x-as, -4
$y = -4(0{,}3(x+5)^4 + 6)$
oftewel $y = -1{,}2(x+5)^4 - 24$
De top is $(-5, -24)$.

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

b $y = 0{,}3x^4$
$\downarrow$ verm. x-as, -4
$y = -1{,}2x^4$
$\downarrow$ translatie (-5, 6)
$y = -1{,}2(x + 5)^4 + 6$
De top is (-5, 6).

24 **a** $f(x) = \frac{1}{2}(x - 3)^5 + 7$
$\downarrow$ translatie (1, 2)
$y = \frac{1}{2}(x - 1 - 3)^5 + 7 + 2$
oftewel $y = \frac{1}{2}(x - 4)^5 + 9$
$\downarrow$ verm. x-as, -1
$y = -\frac{1}{2}(x - 4)^5 - 9$
Het punt van symmetrie is (4, -9).
b $g(x) = -2\frac{1}{2}(x + 4)^6 - 1$
$\downarrow$ verm. x-as, -4
$y = 10(x + 4)^6 + 4$
$\downarrow$ translatie (-5, -4)
$h(x) = 10(x + 5 + 4)^6 + 4 - 4$
oftewel $h(x) = 10(x + 9)^6$
min. is $h(-9) = 0$

25 **a** $f(x) = -8(x + 3)^7 + 4$
$\downarrow$ verm. x-as, $-\frac{1}{2}$
$y = 4(x + 3)^7 - 2$
$\downarrow$ translatie (5, 13)
$g(x) = 4(x - 2)^7 + 11$
Dus verm. x-as, $-\frac{1}{2}$ en translatie (5, 13).
b $f(x) = -8(x + 3)^7 + 4$
$\downarrow$ translatie (5, -26)
$y = -8(x - 2)^7 - 22$
$\downarrow$ verm. x-as, $-\frac{1}{2}$
$g(x) = 4(x - 2)^7 + 11$
Dus translatie (5, -26) en verm. x-as, $-\frac{1}{2}$.

26 $f(x) = -\frac{1}{2}(x + 2)^4 + 6$
$\downarrow$ translatie (p, q)
$y = -\frac{1}{2}(x - p + 2)^4 + 6 + q$
$\downarrow$ verm. x-as, a
$g(x) = -\frac{1}{2}a(x - p + 2)^4 + 6a + aq$
min. is $g(5) = -10$ geeft $-p + 2 = -5$ oftewel $p = 7$ en $6a + aq = -10$.

$$\left.\begin{array}{l} g(x) = -\frac{1}{2}a(x-5)^4 - 10 \\ \text{door } A(1, 310) \end{array}\right\} -\frac{1}{2}a(1-5)^4 - 10 = 310$$
$$-\frac{1}{2}a \cdot (-4)^4 = 320$$
$$-128a = 320$$
$$\left.\begin{array}{l} a = -2\frac{1}{2} \\ 6a + aq = -10 \end{array}\right\} 6 \cdot -2\frac{1}{2} - 2\frac{1}{2}q = -10$$
$$-15 - 2\frac{1}{2}q = -10$$
$$-2\frac{1}{2}q = 5$$
$$q = -2$$

Dus $a = -2\frac{1}{2}$, $p = 7$ en $q = -2$.

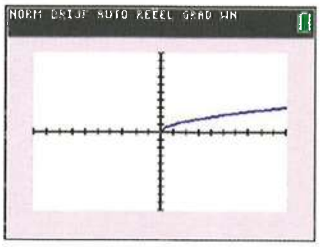
© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

5.3 Wortelfuncties

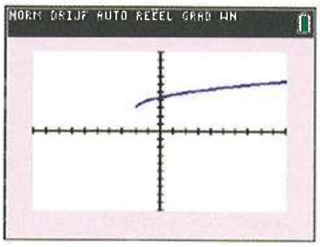
Bladzijde 24

27 **a**



$x \geq 0$ en $y \geq 0$

b



$x \geq -2$ en $y \geq 3$

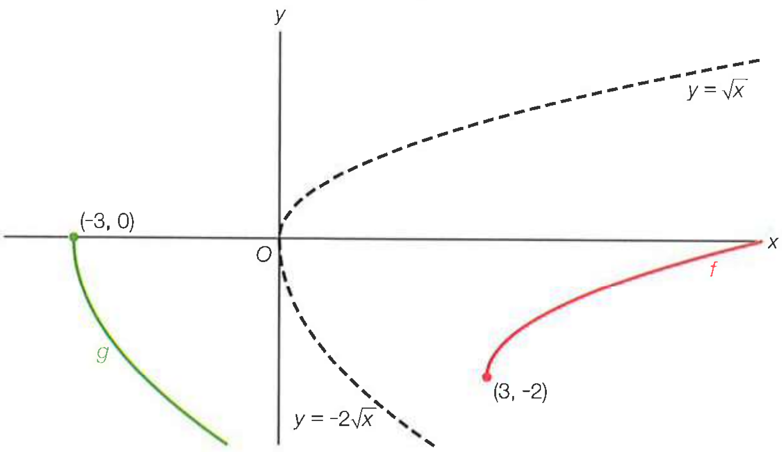
c $y = \sqrt{x}$
$\downarrow$ translatie (-2, 3)
$y = \sqrt{x+2} + 3$

Bladzijde 25

28 **a** $y = \sqrt{x}$
$\downarrow$ translatie (3, -2)
$f(x) = \sqrt{x-3} - 2$

$y = \sqrt{x}$
$\downarrow$ verm. x-as, -2
$y = -2\sqrt{x}$
$\downarrow$ translatie (-3, 0)
$g(x) = -2\sqrt{x+3}$

b



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

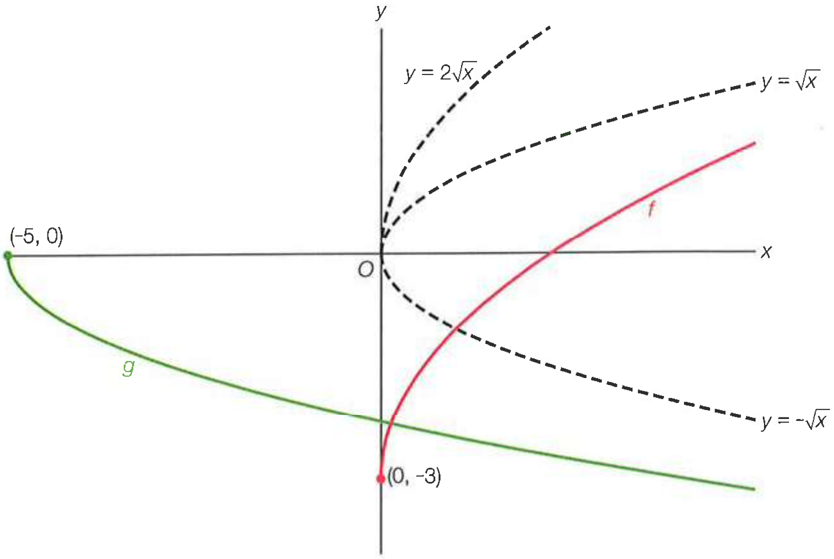
29 **a** $y = \sqrt{x}$
$\downarrow$ verm. x-as, 2
$y = 2\sqrt{x}$
$\downarrow$ translatie (0, -3)
$f(x) = 2\sqrt{x} - 3$

$y = \sqrt{x}$
$\downarrow$ verm. x-as, -1
$y = -\sqrt{x}$
$\downarrow$ translatie (-5, 0)
$g(x) = -\sqrt{x+5}$

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

b



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

Bladzijde 26

30 **a** Randpunt $(-5, 3)$, $D_f = [-5, \rightarrow\rangle$ en $B_f = [3, \rightarrow\rangle$.
b Randpunt $(-3, -7)$, $D_g = [-3, \rightarrow\rangle$ en $B_g = [-7, \rightarrow\rangle$.
c Randpunt $(-1, 0)$, $D_h = [-1, \rightarrow\rangle$ en $B_h = \langle\leftarrow, 0]$.
d Randpunt $(0, 1)$, $D_k = [0, \rightarrow\rangle$ en $B_k = [1, \rightarrow\rangle$.
e Randpunt $(1, -1)$, $D_l = [1, \rightarrow\rangle$ en $B_l = \langle\leftarrow, -1]$.
f Randpunt $(0, -3)$, $D_m = [0, \rightarrow\rangle$ en $B_m = [-3, \rightarrow\rangle$.

31 **a** Voor het domein van $f(x) = 5 - \sqrt{2x-6}$ moet gelden $2x - 6 \geq 0$
$2x \geq 6$
$x \geq 3$
Dus het domein is $D_f = [3, \rightarrow\rangle$.
b De uitkomst van een wortel is minstens 0, dus de uitkomst van $f(x)$ is hoogstens 5.
Dus het bereik is $B_f = \langle\leftarrow, 5]$.

Bladzijde 28

32 Bij een wortelfunctie is niet elke x toegestaan, dus bij voorbeeld b moet je rekening houden met het domein.
Bij een wortelfunctie is niet elke uitkomst mogelijk, dus bij voorbeeld c moet je rekening houden met het bereik.

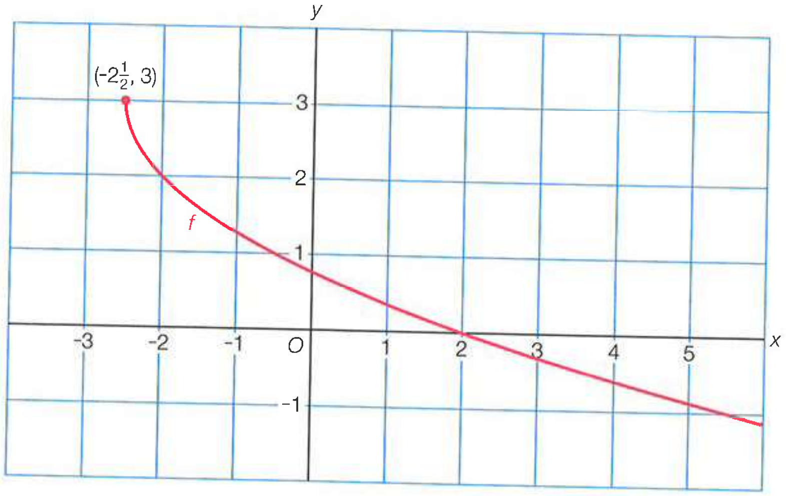
33 **a** $8 - 4x \geq 0$
$-4x \geq -8$
$x \leq 2$ dus $D_f = \langle\leftarrow, 2]$,
randpunt $(2, 3)$ en $B_f = [3, \rightarrow\rangle$.
b $4x - 8 \geq 0$
$4x \geq 8$
$x \geq 2$ dus $D_g = [2, \rightarrow\rangle$,
randpunt $(2, 3)$ en $B_g = [3, \rightarrow\rangle$.
c $2x + 6 \geq 0$
$2x \geq -6$
$x \geq -3$ dus $D_h = [-3, \rightarrow\rangle$,
randpunt $(-3, 5)$ en $B_h = \langle\leftarrow, 5]$.
d $x \geq 0$ dus $D_k = [0, \rightarrow\rangle$,
randpunt $(0, 3)$ en $B_k = \langle\leftarrow, 3]$.

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

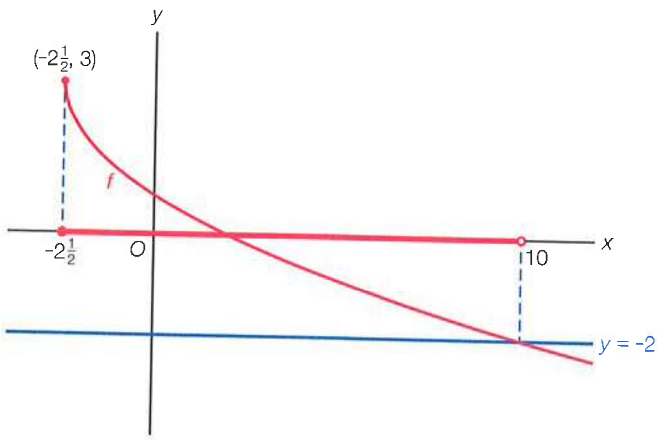
34 **a** $2x + 5 \geq 0$
$2x \geq -5$
$x \geq -2\frac{1}{2}$
$D_f = [-2\frac{1}{2}, \rightarrow\rangle$ en het randpunt is $(-2\frac{1}{2}, 3)$.
Voer in $y_1 = 3 - \sqrt{2x+5}$.

x	-2,5	-2	-1	0	1	2	3
$f(x)$	3	2	1,3	0,8	0,4	0	-0,3



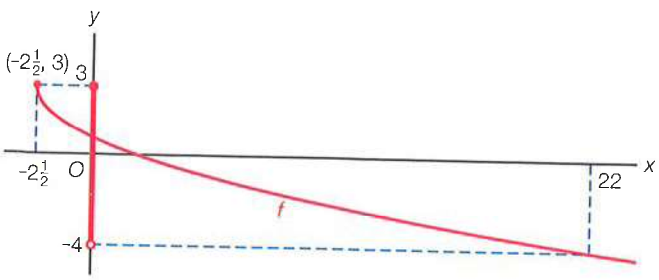
$B_f = \langle \leftarrow, 3]$

b Voer in $y_2 = -2$.
De optie snijpunt geeft $x = 10$.



$f(x) > -2$ geeft $-2\frac{1}{2} \leq x < 10$

c $f(22) = -4$



$x < 22$ geeft $-4 < f(x) \leq 3$

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

35 **a** $7 - 3x \geq 0$

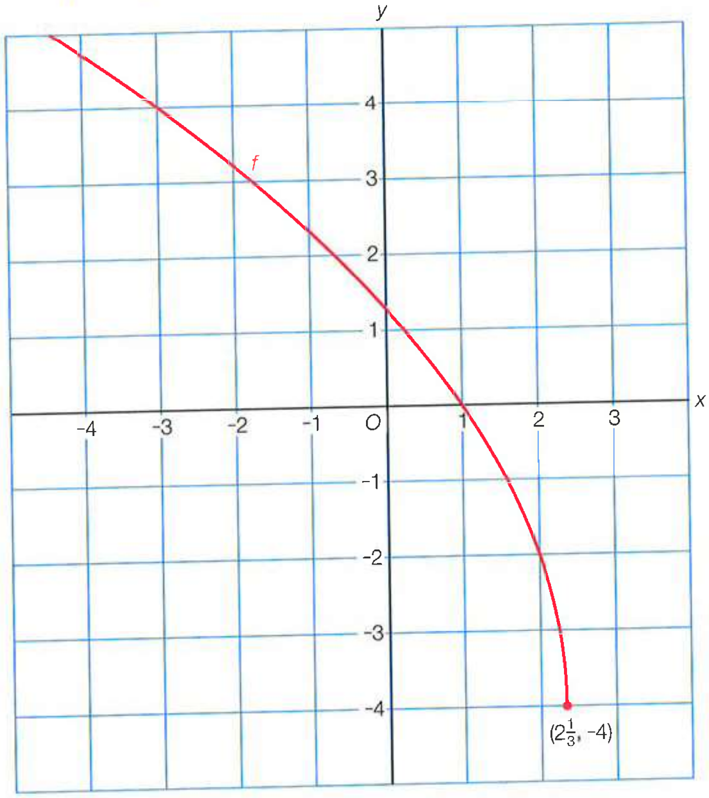
$-3x \geq -7$

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

$D_f = \langle\leftarrow, 2\frac{1}{3}]$ en het randpunt is $(2\frac{1}{3}, -4)$.

Voer in $y_1 = 2\sqrt{7-3x} - 4$.

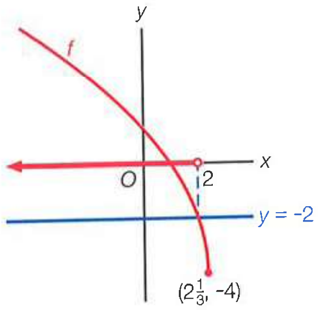
x	-3	-2	-1	0	1	2	$2\frac{1}{3}$
$f(x)$	4	3,2	2,3	1,3	0	-2	-4



$B_f = [-4, \rightarrow\rangle$

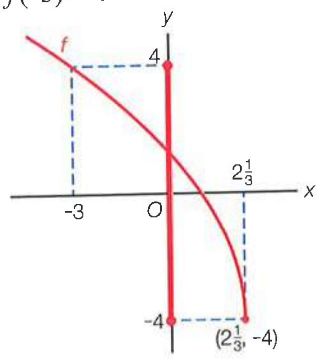
b Voer in $y_2 = -2$.

De optie snijpunt geeft $x = 2$.



$f(x) > -2$ geeft $x < 2$

c $f(-3) = 4$



$x \geq -3$ geeft $-4 \leq f(x) \leq 4$.

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

36 $5 + ax = 0$
$ax = -5$
$x = -\frac{5}{a}$

$$\left.\begin{array}{l}\text{randpunt}\left(-\frac{5}{a}, 4\right)\\ y = 2x - 1\end{array}\right\} 2 \cdot -\frac{5}{a} - 1 = 4$$
$-\frac{10}{a} = 5$
$a = -2$

37 **a** Het linker- en rechterlid van $\sqrt{2x - 5} = 3$ kwadrateren geeft
$2x - 5 = 9$
$2x = 14$
$x = 7$

b De uitkomst van een wortel kan niet negatief zijn, dus $\sqrt{2x - 5} = -3$ heeft geen oplossingen.

Bladzijde 30

38 Bart vergeet het dubbelproduct.
Kwadrateren van linker- en rechterlid van $2x - \sqrt{x} = 10$ geeft $4x^2 - 4x\sqrt{x} + x = 100$.

39 **a** $x = \sqrt{5x + 14}$
kwadrateren geeft
$x^2 = 5x + 14$
$x^2 - 5x - 14 = 0$
$(x + 2)(x - 7) = 0$
$x = -2 \vee x = 7$
$x = -2$ geeft $-2 = \sqrt{4}$ vold. niet
$x = 7$ geeft $7 = \sqrt{49}$ vold.

b $3x = \sqrt{8x + 20}$
kwadrateren geeft
$9x^2 = 8x + 20$
$9x^2 - 8x - 20 = 0$
$D = (-8)^2 - 4 \cdot 9 \cdot -20 = 784$
$x = \frac{8 + 28}{18} = 2 \vee x = \frac{8 - 28}{18} = -1\frac{1}{9}$
$x = 2$ geeft $3 \cdot 2 = \sqrt{36}$ vold.
$x = -1\frac{1}{9}$ geeft $3 \cdot -1\frac{1}{9} = \sqrt{11\frac{1}{9}}$ vold. niet

c $5\sqrt{x} = x$
kwadrateren geeft
$25x = x^2$
$x^2 - 25x = 0$
$x(x - 25) = 0$
$x = 0 \vee x = 25$
$x = 0$ geeft $5 \cdot 0 = 0$ vold.
$x = 25$ geeft $5 \cdot 5 = 25$ vold.

d $3x = \sqrt{18x + 72}$
kwadrateren geeft
$9x^2 = 18x + 72$
$9x^2 - 18x - 72 = 0$
$x^2 - 2x - 8 = 0$
$(x + 2)(x - 4) = 0$
$x = -2 \vee x = 4$
$x = -2$ geeft $3 \cdot -2 = \sqrt{36}$ vold. niet
$x = 4$ geeft $3 \cdot 4 = \sqrt{144}$ vold.

40 **a** $4 - 3\sqrt{x} = 2$
$3\sqrt{x} = 2$
$\sqrt{x} = \frac{2}{3}$
$x = \frac{4}{9}$ vold.

b $5\sqrt{x} - 2x = 0$
$5\sqrt{x} = 2x$
kwadrateren geeft
$25x = 4x^2$
$4x^2 - 25x = 0$
$x(4x - 25) = 0$
$x = 0 \vee 4x = 25$
$x = 0 \vee x = 6\frac{1}{4}$
$x = 0$ geeft $5\sqrt{0} - 0 = 0$ vold.
$x = 6\frac{1}{4}$ geeft $5\sqrt{6\frac{1}{4}} - 2 \cdot 6\frac{1}{4} = 0$ vold.

c $2x - 5\sqrt{x} = 3$
$2x - 3 = 5\sqrt{x}$
kwadrateren geeft
$(2x - 3)^2 = 25x$
$4x^2 - 12x + 9 = 25x$
$4x^2 - 37x + 9 = 0$
$D = (-37)^2 - 4 \cdot 4 \cdot 9 = 1225$
$x = \frac{37 + 35}{8} = 9 \vee x = \frac{37 - 35}{8} = \frac{1}{4}$
$x = 9$ geeft $2 \cdot 9 - 5\sqrt{9} = 3$ vold.
$x = \frac{1}{4}$ geeft $2 \cdot \frac{1}{4} - 5\sqrt{\frac{1}{4}} = 3$ vold. niet

d $5 - 2\sqrt{x} = 3$
$2\sqrt{x} = 2$
$\sqrt{x} = 1$
$x = 1$ vold.

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

41 **a** $2x + \sqrt{x} = 10$
$\sqrt{x} = 10 - 2x$
kwadrateren geeft
$x = (10 - 2x)^2$
$x = 100 - 40x + 4x^2$
$4x^2 - 41x + 100 = 0$
$D = (-41)^2 - 4 \cdot 4 \cdot 100 = 81$
$x = \frac{41 + 9}{8} = 6\frac{1}{4} \vee x = \frac{41 - 9}{8} = 4$
$x = 6\frac{1}{4}$ geeft $2 \cdot 6\frac{1}{4} + \sqrt{6\frac{1}{4}} = 10$ vold. niet
$x = 4$ geeft $2 \cdot 4 + \sqrt{4} = 10$ vold.

b $2\sqrt{3x + 1} = x + 3$
kwadrateren geeft
$4(3x + 1) = (x + 3)^2$
$12x + 4 = x^2 + 6x + 9$
$x^2 - 6x + 5 = 0$
$(x - 1)(x - 5) = 0$
$x = 1 \vee x = 5$
$x = 1$ geeft $2\sqrt{4} = 1 + 3$ vold.
$x = 5$ geeft $2\sqrt{16} = 5 + 3$ vold.

c $x + 2\sqrt{6 - 5x} = 6$
$2\sqrt{6 - 5x} = 6 - x$
kwadrateren geeft
$4(6 - 5x) = (6 - x)^2$
$24 - 20x = 36 - 12x + x^2$
$x^2 + 8x + 12 = 0$
$(x + 2)(x + 6) = 0$
$x = -2 \vee x = -6$
$x = -2$ geeft $-2 + 2\sqrt{6 + 10} = 6$ vold.
$x = -6$ geeft $-6 + 2\sqrt{6 + 30} = 6$ vold.

d $10 - x\sqrt{x} = 2$
$x\sqrt{x} = 8$
kwadrateren geeft
$x^3 = 64$
$x = 4$
$x = 4$ geeft $10 - 4\sqrt{4} = 2$ vold.

42 **a** $\frac{\sqrt{x}}{3 - \sqrt{x}} = 2$
$\sqrt{x} = 2(3 - \sqrt{x})$
$\sqrt{x} = 6 - 2\sqrt{x}$
$3\sqrt{x} = 6$
$\sqrt{x} = 2$
$x = 4$
$x = 4$ geeft $\frac{\sqrt{4}}{3 - \sqrt{4}} = 2$ vold.

b $\frac{2}{\sqrt{5 - 2x}} = \frac{1}{2 - 2x}$
kruislings vermenigvuldigen geeft
$4 - 4x = \sqrt{5 - 2x}$
kwadrateren geeft
$(4 - 4x)^2 = 5 - 2x$
$16 - 32x + 16x^2 = 5 - 2x$
$16x^2 - 30x + 11 = 0$
$D = (-30)^2 - 4 \cdot 16 \cdot 11 = 196$
$x = \frac{30 + 14}{32} = 1\frac{3}{8} \vee x = \frac{30 - 14}{32} = \frac{1}{2}$
$x = 1\frac{3}{8}$ geeft $\frac{2}{\sqrt{5 - 2\frac{3}{4}}} = \frac{1}{2 - 2\frac{3}{4}}$ vold. niet
$x = \frac{1}{2}$ geeft $\frac{2}{\sqrt{5 - 1}} = \frac{1}{2 - 1}$ vold.

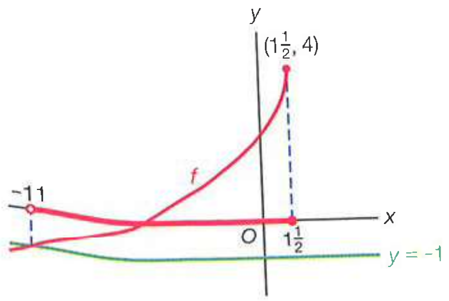
c $\sqrt{x} + \frac{1}{x} = 3\sqrt{x} - \frac{15}{x}$
$\frac{16}{x} = 2\sqrt{x}$
$2x\sqrt{x} = 16$
$x\sqrt{x} = 8$
kwadrateren geeft
$x^3 = 64$
$x = 4$
$x = 4$ geeft $\sqrt{4} + \frac{1}{4} = 3\sqrt{4} - \frac{15}{4}$ vold.

d $\frac{\sqrt{4x - 3}}{x - 1} = \frac{\sqrt{4x - 3}}{\sqrt{3 - x}}$
$\sqrt{4x - 3} = 0 \vee x - 1 = \sqrt{3 - x}$
kwadrateren geeft
$4x - 3 = 0 \vee (x - 1)^2 = 3 - x$
$4x = 3 \vee x^2 - 2x + 1 = 3 - x$
$x = \frac{3}{4} \vee x^2 - x - 2 = 0$
$x = \frac{3}{4} \vee (x + 1)(x - 2) = 0$
$x = \frac{3}{4} \vee x = -1 \vee x = 2$
$x = \frac{3}{4}$ geeft $\frac{0}{\frac{3}{4} - 1} = \frac{0}{\sqrt{3 - \frac{3}{4}}}$ vold.
$x = -1$ geeft $\frac{\sqrt{-4 - 3}}{-1 - 1} = \frac{\sqrt{-4 - 3}}{\sqrt{3 - -1}}$ vold. niet
$x = 2$ geeft $\frac{\sqrt{8 - 3}}{2 - 1} = \frac{\sqrt{8 - 3}}{\sqrt{3 - 2}}$ vold.

© Noordhoff Uitgevers bv

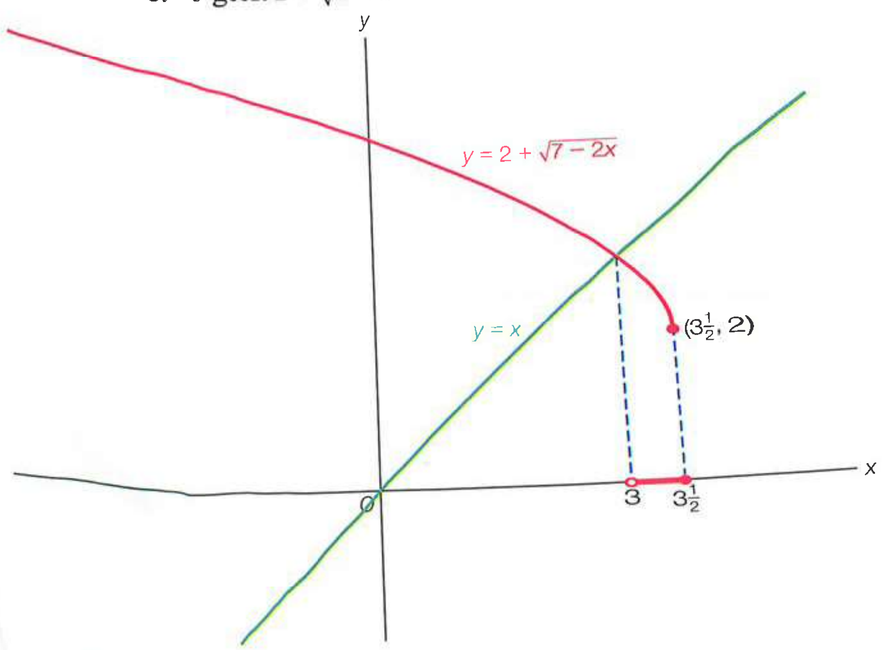
Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

43 **a** $3 - 2x \geq 0$
$-2x \geq -3$
$x \leq 1\frac{1}{2}$,
$D_f = \langle \leftarrow, 1\frac{1}{2}]$ en het randpunt is $(1\frac{1}{2}, 4)$.



b $f(x) = -1$ geeft $4 - \sqrt{3 - 2x} = -1$
$-\sqrt{3 - 2x} = -5$
kwadrateren geeft
$3 - 2x = 25$
$-2x = 22$
$x = -11$
$x = -11$ geeft $4 - \sqrt{25} = -1$ vold.
$f(x) > -1$ geeft $-11 < x \leq 1\frac{1}{2}$

44 $7 - 2x \geq 0$
$-2x \geq -7$
$x \leq 3\frac{1}{2}$
Los op $2 + \sqrt{7 - 2x} = x$
$\sqrt{7 - 2x} = x - 2$
kwadrateren geeft
$7 - 2x = (x - 2)^2$
$7 - 2x = x^2 - 4x + 4$
$x^2 - 2x - 3 = 0$
$(x + 1)(x - 3) = 0$
$x = -1 \vee x = 3$
$x = -1$ geeft $2 + \sqrt{9} = -1$ vold. niet
$x = 3$ geeft $2 + \sqrt{1} = 3$ vold.



$2 + \sqrt{7 - 2x} < x$ geeft $3 < x \leq 3\frac{1}{2}$

hoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

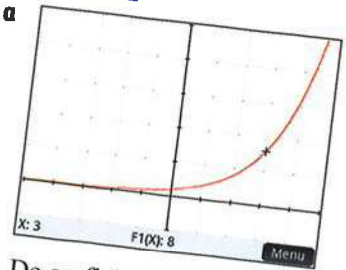
45 $\sqrt{x+1}+\sqrt{x-2}=\sqrt{x+6}$
kwadrateren geeft
$x+1+2\sqrt{x+1}\cdot\sqrt{x-2}+x-2=x+6$
$2\sqrt{x+1}\cdot\sqrt{x-2}=-x+7$
kwadrateren geeft
$4(x+1)(x-2)=(-x+7)^2$
$4(x^2-x-2)=x^2-14x+49$
$4x^2-4x-8=x^2-14x+49$
$3x^2+10x-57=0$
$D=10^2-4\cdot3\cdot-57=784$
$x=\frac{-10+28}{6}=3 \vee x=\frac{-10-28}{6}=-6\frac{1}{3}$
$x=3$ geeft $\sqrt{3+1}+\sqrt{3-2}=\sqrt{3+6}$ vold.
$x=-6\frac{1}{3}$ geeft $\sqrt{-6\frac{1}{3}+1}+\sqrt{-6\frac{1}{3}-2}=\sqrt{-6\frac{1}{3}+6}$ vold. niet

46 **a** Je krijgt de maximale score als je alle wedstrijden wint.
Dus de maximale score is $S=\frac{1000(16-\sqrt{16})}{16}=750$.
b $\frac{1000(w-\sqrt{w})}{16}=375$
$1000(w-\sqrt{w})=6000$
$w-\sqrt{w}=6$
$w-6=\sqrt{w}$
kwadrateren geeft
$(w-6)^2=w$
$w^2-12w+36=w$
$w^2-13w+36=0$
$(w-4)(w-9)=0$
$w=4 \vee w=9$
$w=4$ geeft $\frac{1000(4-\sqrt{4})}{16}=375$ vold. niet
$w=9$ geeft $\frac{1000(9-\sqrt{9})}{16}=375$ vold.
Dus Eline heeft 9 partijen gewonnen.

5.4 Exponentiële functies

Bladzijde 32

47 **a**



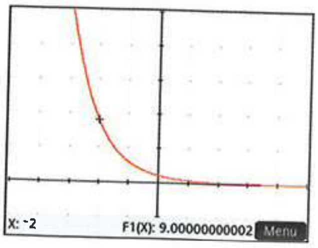
b De grafiek van f is stijgend.
c $f(-10)=2^{-10}\approx 9{,}77\cdot10^{-4}$
$f(-20)=2^{-20}\approx 9{,}54\cdot10^{-7}$
$f(-100)=2^{-100}\approx 7{,}89\cdot10^{-31}$
d $f(-500)=2^{-500}=\frac{1}{2^{500}}$ en dit is groter dan 0.
De GR geeft $2^{-500}=0$.
e Voor elke x is $2^x>0$, dus er is geen origineel te vinden waarvan het beeld 0 is.

2

© Noordhoff

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

48 **a**

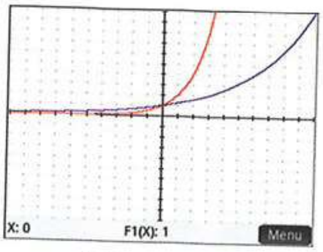


De grafiek van g is dalend.

b De lijn $y = 4$ snijdt de grafiek van g in één punt, dus de vergelijking $g(x) = 4$ heeft één oplossing.
De lijn $y = -4$ snijdt de grafiek van g niet, dus de vergelijking $g(x) = -4$ heeft geen oplossingen.

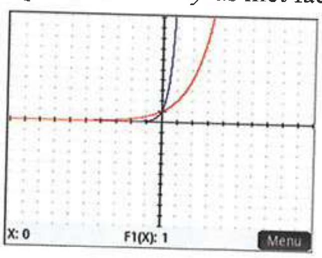
Bladzijde 33

49 **a**



b De grafiek van y_2 ontstaat uit de grafiek van y_1 door de vermenigvuldiging ten opzichte van de y-as met factor 3.

c De grafiek van y_3 ontstaat uit de grafiek van y_1 door de vermenigvuldiging ten opzichte van de y-as met factor $\frac{1}{4}$.



d De grafiek van y_4 ontstaat uit de grafiek van y_1 door de vermenigvuldiging ten opzichte van de y-as met factor $\dfrac{1}{a}$.

Bladzijde 34

50 **a** $y = 3^x$
$\downarrow$ translatie $(-2, -1)$
$y = 3^{x+2} - 1$
De asymptoot is de lijn $y = -1$.

b $y = 3^x$
$\downarrow$ translatie $(1, 5)$
$y = 3^{x-1} + 5$
De asymptoot is de lijn $y = 5$.

c $y = 0{,}5^x$
$\downarrow$ verm. x-as, 2
$y = 2 \cdot 0{,}5^x$
$\downarrow$ translatie $(0, 3)$
$y = 2 \cdot 0{,}5^x + 3$
De asymptoot is de lijn $y = 3$.

d $y = 0{,}7^x$
$\downarrow$ verm. x-as, -3
$y = -3 \cdot 0{,}7^x$
$\downarrow$ translatie $(0, 5)$
$y = -3 \cdot 0{,}7^x + 5$
De asymptoot is de lijn $y = 5$.

e $y = 2^x$
$\downarrow$ verm. y-as, $\frac{1}{3}$
$y = 2^{3x}$
$\downarrow$ verm. x-as, 3
$y = 3 \cdot 2^{3x}$
$\downarrow$ translatie $(0, 4)$
$y = 3 \cdot 2^{3x} + 4$
De asymptoot is de lijn $y = 4$.

f $y = 0{,}8^x$
$\downarrow$ verm. y-as, 2,5
$y = 0{,}8^{0{,}4x}$
$\downarrow$ translatie $(0, -10)$
$y = 0{,}8^{0{,}4x} - 10$
De asymptoot is de lijn $y = -10$.

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

Bladzijde 35

51 **a** Het bereik is $B_f = \langle -6, \rightarrow \rangle$ en de asymptoot is de lijn $y = -6$.
b Het bereik is $B_g = \langle \leftarrow, 5 \rangle$ en de asymptoot is de lijn $y = 5$.
c Het bereik is $B_h = \langle \leftarrow, 1000 \rangle$ en de asymptoot is de lijn $y = 1000$.
d Het bereik is $B_k = \langle \leftarrow, 1000 \rangle$ en de asymptoot is de lijn $y = 1000$.

52 **a** $y = 3^x$
$\downarrow$ spiegelen in de x-as
$y = -3^x$
$\downarrow$ translatie $(0, -1)$
$y = -3^x - 1$

b $y = 3^x$
$\downarrow$ translatie $(2, 5)$
$y = 3^{x-2} + 5$
$\downarrow$ verm. y-as, $\frac{1}{4}$
$y = 3^{4x-2} + 5$

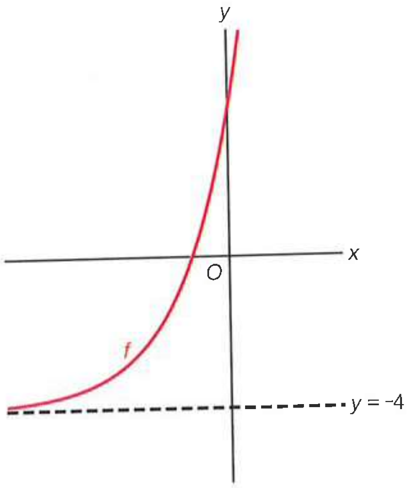
c $y = 3^x$
$\downarrow$ translatie $(4, -5)$
$y = 3^{x-4} - 5$
$\downarrow$ verm. x-as, 3
$y = 3(3^{x-4} - 5)$
oftewel $y = 3 \cdot 3^{x-4} - 15$
oftewel $y = 3^{x-3} - 15$

d $y = 3^x$
$\downarrow$ verm. x-as, 3
$y = 3 \cdot 3^x$
$\downarrow$ translatie $(4, -5)$
$y = 3 \cdot 3^{x-4} - 5$
oftewel $y = 3^{x-3} - 5$

53 **a** $y = 2^x$
$\downarrow$ translatie $(-3, -4)$
$f(x) = 2^{x+3} - 4$

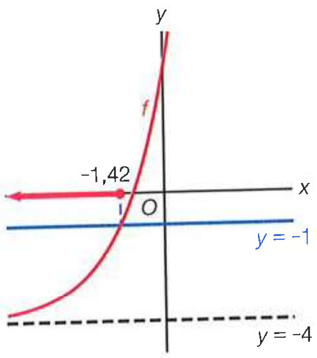
b $B_f = \langle -4, \rightarrow \rangle$
De horizontale asymptoot is de lijn $y = -4$.

c



d $f(3) = 60$
$x \leq 3$ geeft $-4 < f(x) \leq 60$

e Voer in $y_1 = 2^{x+3} - 4$ en $y_2 = -1$.
De optie snijpunt geeft $x \approx -1{,}42$.



$f(x) \leq -1$ geeft $x \leq -1{,}42$

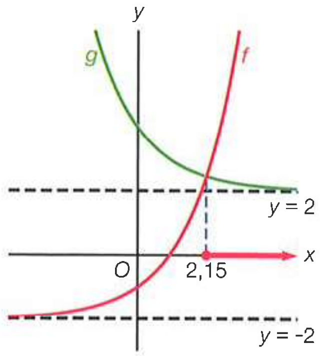
© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

54 **a** $y = 2^x$
$\downarrow$ translatie $(0, -2)$
$f(x) = 2^x - 2$

$y = (\frac{1}{2})^x$
$\downarrow$ translatie $(1, 2)$
$g(x) = (\frac{1}{2})^{x-1} + 2$

b

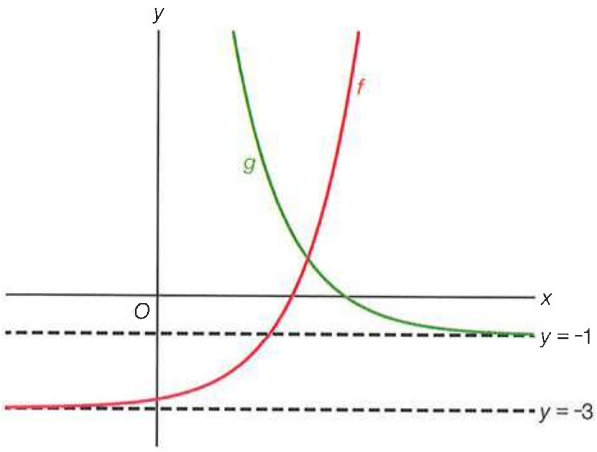


$B_f = \langle -2, \rightarrow \rangle$ en $B_g = \langle 2, \rightarrow \rangle$

c Voer in $y_1 = 2^x - 2$ en $y_2 = (\frac{1}{2})^{x-1} + 2$.
De optie snijpunt geeft $x \approx 2{,}15$.
$f(x) \geq g(x)$ geeft $x \geq 2{,}15$

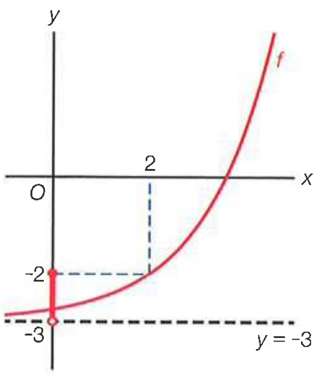
d $B_f = \langle -2, \rightarrow \rangle$, dus $f(x) = p$ heeft geen oplossingen voor $p \leq -2$.

55 **a**



$B_f = \langle -3, \rightarrow \rangle$ en $B_g = \langle -1, \rightarrow \rangle$, dus $f(x) = p$ heeft één oplossing voor $p > -3$ en $g(x) = p$ heeft geen oplossing voor $p \leq -1$.
Dus het antwoord is voor $-3 < p \leq -1$.

b $f(2) = -2$



$x \leq 2$ geeft $-3 < f(x) \leq -2$

c $f(1) = -2{,}5$ en $g(1) = 15$, dus $A(1; -2{,}5)$ en $B(1, 15)$.
$AB = y_B - y_A = 15 - -2{,}5 = 17{,}5$

d Voer in $y_1 = 2^{x-2} - 3$, $y_2 = 4 \cdot 0{,}5^{x-3} - 1$ en $y_3 = 5$.
De optie snijpunt met y_1 en y_3 geeft $x = 5$, dus $P(5, 5)$.
De optie snijpunt met y_2 en y_3 geeft $x \approx 2{,}415$, dus $Q(2{,}415; 5)$.
$PQ = x_P - x_Q \approx 5 - 2{,}415 = 2{,}585$

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

Bladzijde 36

56 **a** $8 \cdot 4^x = 2^3 \cdot (2^2)^x = 2^3 \cdot 2^{2x} = 2^{2x+3}$

b Bij de herleiding van $(2^2)^x$ tot 2^{2x} is de regel $(a^p)^q = a^{pq}$ gebruikt.
Bij de herleiding van $2^3 \cdot 2^{2x}$ tot 2^{2x+3} is de regel $a^p \cdot a^q = a^{p+q}$ gebruikt.

57 **a** $y = 15 \cdot 2^{3x+2} = 15 \cdot 2^{3x} \cdot 2^2 = 15 \cdot (2^3)^x \cdot 4 = 60 \cdot 8^x$
Dus $y = 60 \cdot 8^x$.

b $y = 50 \cdot 2^{3x-1} = 50 \cdot 2^{3x} \cdot 2^{-1} = 50 \cdot (2^3)^x \cdot \frac{1}{2} = 25 \cdot 8^x$
Dus $y = 25 \cdot 8^x$.

c $y = 260 \cdot 4^{1\frac{1}{2}x-1} = 260 \cdot 4^{1\frac{1}{2}x} \cdot 4^{-1} = 260 \cdot (4^{1\frac{1}{2}})^x \cdot \frac{1}{4} = 65 \cdot 8^x$
Dus $y = 65 \cdot 8^x$.

d $y = 8 \cdot 4^{-2x-1} = 8 \cdot 4^{-2x} \cdot 4^{-1} = 8 \cdot (4^{-2})^x \cdot \frac{1}{4} = 2 \cdot (\frac{1}{16})^x$
Dus $y = 2 \cdot (\frac{1}{16})^x$.

58 **a** $y = 2^x \cdot 2^{2x-3} = 2^x \cdot 2^{2x} \cdot 2^{-3} = 2^{3x} \cdot \frac{1}{8} = \frac{1}{8} \cdot (2^3)^x = \frac{1}{8} \cdot 8^x$
Dus $y = \frac{1}{8} \cdot 8^x$.

b $y = 63 \cdot 3^{\frac{1}{2}x-2} = 63 \cdot 3^{\frac{1}{2}x} \cdot 3^{-2} = 63 \cdot (3^{\frac{1}{2}})^x \cdot \frac{1}{9} = 7 \cdot (\sqrt{3})^x$
Dus $y = 7 \cdot (\sqrt{3})^x$.

c $y = 50\,000 \cdot 100^{-x-2\frac{1}{2}} = 50\,000 \cdot 100^{-x} \cdot 100^{-2\frac{1}{2}} = 50\,000 \cdot (100^{-1})^x \cdot \frac{1}{100\,000} = \frac{1}{2} \cdot (\frac{1}{100})^x$
Dus $y = \frac{1}{2} \cdot (\frac{1}{100})^x$.

d $y = \dfrac{3}{4^{2x-1}} = 3 \cdot 4^{-2x+1} = 3 \cdot 4^{-2x} \cdot 4^1 = 3 \cdot (4^{-2})^x \cdot 4 = 12 \cdot (\frac{1}{16})^x$
Dus $y = 12 \cdot (\frac{1}{16})^x$.

59 $f(x) = 5 - 2^{\frac{1}{2}x+4}$
$\downarrow$ translatie (12, -8)
$h(x) = 5 - 2^{\frac{1}{2}(x-12)+4} - 8 = -3 - 2^{\frac{1}{2}x-6+4} = -3 - 2^{\frac{1}{2}x} \cdot 2^{-2} = -3 - (2^{\frac{1}{2}})^x \cdot \frac{1}{4} = -3 - \frac{1}{4} \cdot (\sqrt{2})^x$
Dus $a = -3$, $b = -\frac{1}{4}$ en $g = \sqrt{2}$.

60 $f(x) = 2^{x-3}$
$\downarrow$ translatie (-5, 0)
$g(x) = 2^{x+5-3} = 2^{x-3} \cdot 2^5 = 32 \cdot 2^{x-3}$
De vermenigvuldiging ten opzichte van de x-as met 32 toepassen op de grafiek van f geeft de grafiek van g.
Dus $a = 32$.

61 $4\sqrt{2} = 2^2 \cdot 2^{\frac{1}{2}} = 2^{2\frac{1}{2}}$
$2^{x-1} = 4\sqrt{2}$
$2^{x-1} = 2^{2\frac{1}{2}}$
$x - 1 = 2\frac{1}{2}$
$x = 3\frac{1}{2}$

Bladzijde 37

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

b $2^{x-3} = \frac{1}{8}$
$2^{x-3} = 2^{-3}$
$x - 3 = -3$
$x = 0$

c $2^{2x} = 2$
$2^{2x} = 2^1$
$2x = 1$
$x = \frac{1}{2}$

d $2^x = 1$
$2^x = 2^0$
$x = 0$

e $2^x = \frac{1}{4}\sqrt{2}$
$2^x = 2^{-2} \cdot 2^{\frac{1}{2}}$
$2^x = 2^{-1\frac{1}{2}}$
$x = -1\frac{1}{2}$

f $5^{x+6} = (\frac{1}{5})^x$
$5^{x+6} = (5^{-1})^x$
$5^{x+6} = 5^{-x}$
$x + 6 = -x$
$2x = -6$
$x = -3$

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

63 **a** $3^{2x+1} = 27\sqrt{3}$
$3^{2x+1} = 3^3 \cdot 3^{\frac{1}{2}}$
$3^{2x+1} = 3^{3\frac{1}{2}}$
$2x + 1 = 3\frac{1}{2}$
$2x = 2\frac{1}{2}$
$x = 1\frac{1}{4}$

b $10^{2x+1} = 0{,}01$
$10^{2x+1} = 10^{-2}$
$2x + 1 = -2$
$2x = -3$
$x = -1\frac{1}{2}$

c $3^x - 2 = 25$
$3^x = 27$
$3^x = 3^3$
$x = 3$

d $5 \cdot 2^x = 80$
$2^x = 16$
$2^x = 2^4$
$x = 4$

e $10 \cdot 3^x = 270$
$3^x = 27$
$3^x = 3^3$
$x = 3$

f $3 \cdot 8^{2-x} = 48$
$8^{2-x} = 16$
$(2^3)^{2-x} = 2^4$
$2^{6-3x} = 2^4$
$6 - 3x = 4$
$-3x = -2$
$x = \frac{2}{3}$

64 **a** $3 \cdot 2^x + 4 = 28$
$3 \cdot 2^x = 24$
$2^x = 8$
$2^x = 2^3$
$x = 3$

b $5^{2x-6} = 0{,}04$
$5^{2x-6} = \frac{1}{25}$
$5^{2x-6} = 5^{-2}$
$2x - 6 = -2$
$2x = 4$
$x = 2$

c $3 \cdot 7^{3x+1} = 147$
$7^{3x+1} = 49$
$7^{3x+1} = 7^2$
$3x + 1 = 2$
$3x = 1$
$x = \frac{1}{3}$

d $32^{x-2} = \frac{1}{16}$
$(2^5)^{x-2} = 2^{-4}$
$2^{5x-10} = 2^{-4}$
$5x - 10 = -4$
$5x = 6$
$x = 1\frac{1}{5}$

e $5 \cdot 4^{x-1} = 2\frac{1}{2}$
$4^{x-1} = \frac{1}{2}$
$(2^2)^{x-1} = 2^{-1}$
$2^{2x-2} = 2^{-1}$
$2x - 2 = -1$
$2x = 1$
$x = \frac{1}{2}$

f $8 \cdot 2^x = 4^{x+1}$
$2^3 \cdot 2^x = (2^2)^{x+1}$
$2^{3+x} = 2^{2x+2}$
$3 + x = 2x + 2$
$-x = -1$
$x = 1$

Bladzijde 38

65 **a** $f(x) = g(x)$
$(\sqrt{2})^{x+4} = (\frac{1}{4})^x$
$(2^{\frac{1}{2}})^{x+4} = 4^{-x}$
$2^{\frac{1}{2}x+2} = (2^2)^{-x}$
$2^{\frac{1}{2}x+2} = 2^{-2x}$
$\frac{1}{2}x + 2 = -2x$
$2\frac{1}{2}x = -2$
$x = -\frac{4}{5}$
$f(x) \geq g(x)$ geeft $x \geq -\frac{4}{5}$

b $g(x) = \sqrt{2}$
$(\frac{1}{4})^x = \sqrt{2}$
$2^{-2x} = 2^{\frac{1}{2}}$
$-2x = \frac{1}{2}$
$x = -\frac{1}{4}$
$g(x) \geq \sqrt{2}$ geeft $x \leq -\frac{1}{4}$

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

66 $f(x) = 2^x$
$\downarrow$ verm. x-as, 6
$y = 6 \cdot 2^x$
$\downarrow$ translatie $(0, -10)$
$g(x) = 6 \cdot 2^x - 10$
$f(x) = g(x)$ geeft $2^x = 6 \cdot 2^x - 10$
$-5 \cdot 2^x = -10$
$2^x = 2$
$x = 1$
$f(1) = 2$, dus het snijpunt is $(1, 2)$.

67 $f(x) = 3^{x+2} - 5$
$\downarrow$ translatie $(3, 7)$
$y = 3^{x-1} + 2$
$\downarrow$ verm. y-as, b
$g(x) = 3^{\frac{1}{b}x - 1} + 2$

$$\left.\begin{array}{l} g(x) = 3^{\frac{1}{b}x-1} + 2 \\ \text{door } A(-15, 83) \end{array}\right\} 3^{\frac{-15}{b}-1} + 2 = 83$$

$3^{\frac{-15}{b}-1} = 81$
$3^{\frac{-15}{b}-1} = 3^4$
$\frac{-15}{b} - 1 = 4$
$\frac{-15}{b} = 5$
$b = -3$

5.5 Logaritmen

Bladzijde 40

68
a $2^3 = 8$
b $2^{-2} = \frac{1}{4}$
c $2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$
d $3^2 = 9$
e $3^{-3} = \frac{1}{27}$
f $3^{\frac{1}{5}} = \sqrt[5]{3}$

Bladzijde 41

69
a ${}^5\log(125) = {}^5\log(5^3) = 3$
b ${}^{10}\log(0{,}1) = {}^{10}\log(10^{-1}) = -1$
c ${}^2\log(4) = {}^2\log(2^2) = 2$
d ${}^7\log(49) = {}^7\log(7^2) = 2$
e ${}^2\log(\sqrt{2}) = {}^2\log(2^{\frac{1}{2}}) = \frac{1}{2}$
f ${}^2\log(0{,}5) = {}^2\log(2^{-1}) = -1$
g ${}^4\log(0{,}25) = {}^4\log(4^{-1}) = -1$
h ${}^4\log(4) = {}^4\log(4^1) = 1$
i ${}^4\log(1) = {}^4\log(4^0) = 0$

70
a ${}^2\log(64\sqrt{2}) = {}^2\log(2^6 \cdot 2^{\frac{1}{2}}) = {}^2\log(2^{6\frac{1}{2}}) = 6\frac{1}{2}$
b ${}^3\log(\frac{1}{9}\sqrt{3}) = {}^3\log(3^{-2} \cdot 3^{\frac{1}{2}}) = {}^3\log(3^{-1\frac{1}{2}}) = -1\frac{1}{2}$
c ${}^3\log(3^{21{,}5}) = 21{,}5$
d ${}^5\log(\frac{1}{125}) = {}^5\log(5^{-3}) = -3$
e ${}^{\frac{1}{3}}\log(\frac{1}{27}) = {}^{\frac{1}{3}}\log((\frac{1}{3})^3) = 3$
f ${}^{\frac{1}{2}}\log(\frac{1}{4}) = {}^{\frac{1}{2}}\log((\frac{1}{2})^2) = 2$
g ${}^2\log(\frac{1}{32} \cdot \sqrt[3]{2}) = {}^2\log(2^{-5} \cdot 2^{\frac{1}{3}}) = {}^2\log(2^{-4\frac{2}{3}}) = -4\frac{2}{3}$
h ${}^5\log(1) = {}^5\log(5^0) = 0$
i ${}^3\log(81 \cdot \sqrt[5]{27}) = {}^3\log(3^4 \cdot \sqrt[5]{3^3}) = {}^3\log(3^4 \cdot 3^{\frac{3}{5}}) = {}^3\log(3^{4\frac{3}{5}}) = 4\frac{3}{5}$

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

71 **a** $^3\log(9) = {}^3\log(3^2) = 2$
Dus $^3\log(x) = 2$ geeft $x = 9$.
b $^5\log(\frac{1}{25}) = {}^5\log(5^{-2}) = -2$
Dus $^5\log(x) = -2$ geeft $x = \frac{1}{25}$.

72 **a** $x = {}^5\log(0{,}2) = {}^5\log(\frac{1}{5}) = {}^5\log(5^{-1}) = -1$
b $^9\log(x) = \frac{1}{2}$
$x = 9^{\frac{1}{2}} = \sqrt{9} = 3$
c $^x\log(1000) = 3$
$x^3 = 1000$
$x = 10$

Bladzijde 42

73 **a** $^3\log(x + 2) = 2$
$x + 2 = 3^2$
$x + 2 = 9$
$x = 7$
b $1 + {}^{\frac{1}{2}}\log(x) = 4$
$^{\frac{1}{2}}\log(x) = 3$
$x = (\frac{1}{2})^3$
$x = \frac{1}{8}$
c $^3\log(2x + 1) = 4$
$2x + 1 = 3^4$
$2x + 1 = 81$
$2x = 80$
$x = 40$
d $5 + {}^4\log(x) = 3$
$^4\log(x) = -2$
$x = 4^{-2}$
$x = \frac{1}{16}$
e $^{\frac{1}{2}}\log(x - 1) = 3$
$x - 1 = (\frac{1}{2})^3$
$x - 1 = \frac{1}{8}$
$x = 1\frac{1}{8}$
f $^2\log(x^2 - 4) = 5$
$x^2 - 4 = 2^5$
$x^2 - 4 = 32$
$x^2 = 36$
$x = 6 \vee x = -6$

74 **a** $4 \cdot {}^3\log(x) = 2$
$^3\log(x) = \frac{1}{2}$
$x = 3^{\frac{1}{2}}$
$x = \sqrt{3}$
b $^3\log(4x - 1) = -2$
$4x - 1 = 3^{-2}$
$4x - 1 = \frac{1}{9}$
$4x = 1\frac{1}{9}$
$x = \frac{5}{18}$
c $3 + {}^2\log(x) = -1$
$^2\log(x) = -4$
$x = 2^{-4}$
$x = \frac{1}{16}$
d $^5\log(3x + 2) = 1$
$3x + 2 = 5^1$
$3x + 2 = 5$
$3x = 3$
$x = 1$
e $^3\log(0{,}4x - 5) = 2$
$0{,}4x - 5 = 3^2$
$0{,}4x - 5 = 9$
$0{,}4x = 14$
$x = 35$
f $4 + 2 \cdot {}^2\log(x) = 7$
$2 \cdot {}^2\log(x) = 3$
$^2\log(x) = 1\frac{1}{2}$
$x = 2^{1\frac{1}{2}}$
$x = 2^1 \cdot 2^{\frac{1}{2}}$
$x = 2\sqrt{2}$

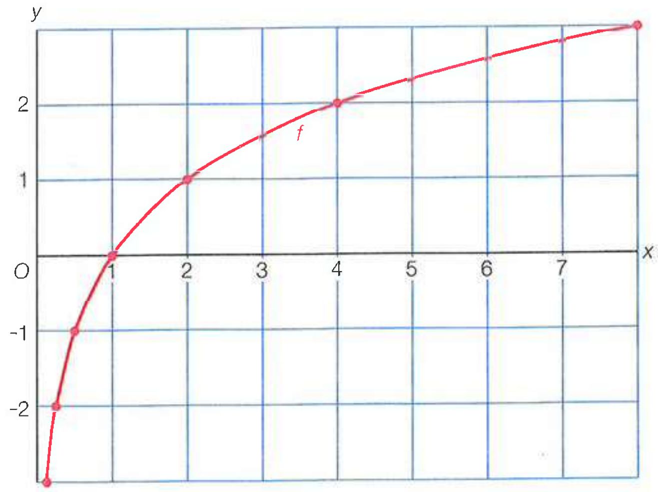
75 $^2\log({}^3\log(x)) = -1$
$^3\log(x) = 2^{-1}$
$^3\log(x) = \frac{1}{2}$
$x = 3^{\frac{1}{2}}$
$x = \sqrt{3}$

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

76 **a**

x	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	8
${}^{2}\log(x)$	-3	-2	-1	0	1	2	3

b



c Bij ${}^{2}\log(x)$ moet $x > 0$ zijn, dus $D_f = \langle 0, \rightarrow \rangle$.

d $B_f = \mathbb{R}$

Bladzijde 44

77 **Het effect van transformaties op de standaardgrafiek $y = {}^{g}\log(x)$**

$y = {}^{g}\log(x)$ $\downarrow$ verm. x-as, a $y = a \cdot {}^{g}\log(x)$	Vermenigvuldig in de formule de functiewaarde met a.
$y = {}^{g}\log(x)$ $\downarrow$ verm. y-as, b $y = {}^{g}\log\left(\frac{1}{b} \cdot x\right)$	Vervang in de formule x door $\frac{1}{b} \cdot x$.
$y = {}^{g}\log(x)$ $\downarrow$ translatie $(c, 0)$ $y = {}^{g}\log(x - c)$	Vervang in de formule x door $x - c$.
$y = {}^{g}\log(x)$ $\downarrow$ translatie $(0, d)$ $y = {}^{g}\log(x) + d$	Tel in de formule d op bij de functiewaarde.

78 **a** $y = {}^{3}\log(x)$
$\downarrow$ translatie $(-2, 0)$
$f(x) = {}^{3}\log(x + 2)$
De lijn $x = -2$ is verticale asymptoot.

b $y = {}^{2}\log(x)$
$\downarrow$ translatie $(1, 0)$
$y = {}^{2}\log(x - 1)$
$\downarrow$ verm. x-as, 5
$g(x) = 5 \cdot {}^{2}\log(x - 1)$
De lijn $x = 1$ is verticale asymptoot.

c $y = {}^{\frac{1}{2}}\log(x)$
$\downarrow$ verm. x-as, 4
$y = 4 \cdot {}^{\frac{1}{2}}\log(x)$
$\downarrow$ translatie $(0, 3)$
$h(x) = 4 \cdot {}^{\frac{1}{2}}\log(x) + 3$
De lijn $x = 0$ is verticale asymptoot.

d $y = {}^{\frac{1}{3}}\log(x)$
$\downarrow$ verm. x-as, -1
$y = -{}^{\frac{1}{3}}\log(x)$
$\downarrow$ translatie $(-1, -2)$
$k(x) = -{}^{\frac{1}{3}}\log(x + 1) - 2$
De lijn $x = -1$ is verticale asymptoot.

e $y = {}^{3}\log(x)$
$\downarrow$ verm. y-as, $\frac{1}{2}$
$y = {}^{3}\log(2x)$
$\downarrow$ translatie $(0, 5)$
$l(x) = {}^{3}\log(2x) + 5$
De lijn $x = 0$ is verticale asymptoot.

f $y = {}^{\frac{1}{4}}\log(x)$
$\downarrow$ verm. y-as, 2
$y = {}^{\frac{1}{4}}\log(\frac{1}{2}x)$
$\downarrow$ verm. x-as, 3
$m(x) = 3 \cdot {}^{\frac{1}{4}}\log(\frac{1}{2}x)$
De lijn $x = 0$ is verticale asymptoot.

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

Bladzijde 45

79 **a** $y = {}^3\log(x)$
$\downarrow$ verm. x-as, 2
$y = 2 \cdot {}^3\log(x)$
$\downarrow$ translatie (0, −4)
$y = 2 \cdot {}^3\log(x) - 4$

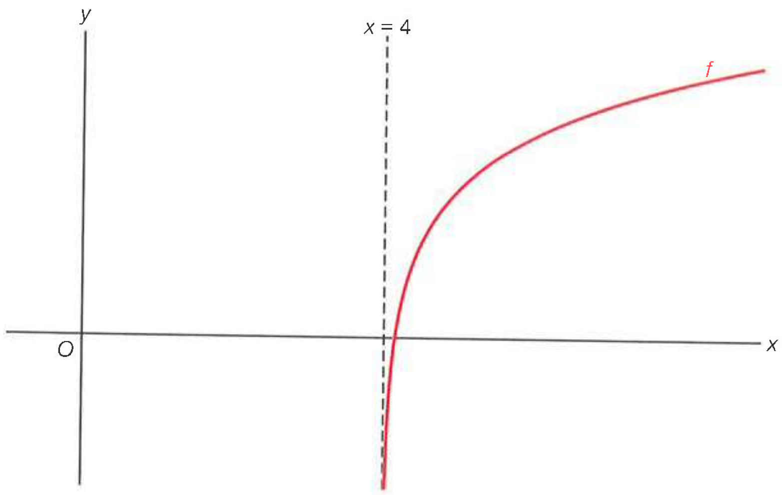
b $y = {}^3\log(x)$
$\downarrow$ spiegelen in de x-as
$y = -{}^3\log(x)$
$\downarrow$ translatie (5, 0)
$y = -{}^3\log(x - 5)$

c $y = {}^3\log(x)$
$\downarrow$ translatie (−3, 2)
$y = {}^3\log(x + 3) + 2$
$\downarrow$ verm. x-as, $\frac{1}{2}$
$y = \frac{1}{2} \cdot {}^3\log(x + 3) + 1$

d $y = {}^3\log(x)$
$\downarrow$ 5 omhoog
$y = {}^3\log(x) + 5$
$\downarrow$ verm, y-as, $\frac{1}{4}$
$y = {}^3\log(4x) + 5$
$\downarrow$ 3 naar links
$y = {}^3\log(4(x + 3)) + 5$
oftewel $y = {}^3\log(4x + 12) + 5$

80 **a** $y = {}^3\log(x)$
$\downarrow$ translatie (4, 2)
$f(x) = {}^3\log(x - 4) + 2$

b



$D_f = \langle 4, \rightarrow \rangle$

c $f(x) = 6$ geeft ${}^3\log(x - 4) + 2 = 6$
${}^3\log(x - 4) = 4$
$x - 4 = 3^4$
$x - 4 = 81$
$x = 85$
$f(x) < 6$ geeft $4 < x < 85$

d $f(7) = {}^3\log(3) + 2 = 1 + 2 = 3$
$x \leq 7$ geeft $f(x) \leq 3$

© Noordhoff Uitgevers bv

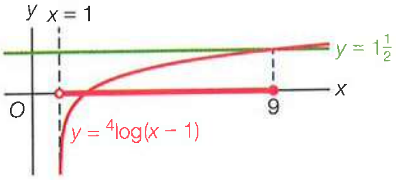
Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

81 **a** $^4\log(x-1)=1\frac{1}{2}$

$x-1=4^{1\frac{1}{2}}$

$x-1=8$

$x=9$



$^4\log(x-1)\leq 1\frac{1}{2}$ geeft $1<x\leq 9$

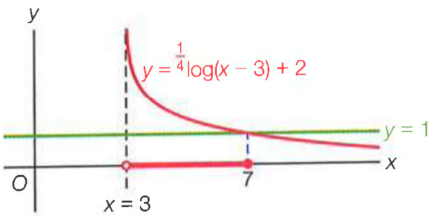
b $^{\frac{1}{4}}\log(x-3)+2=1$

$^{\frac{1}{4}}\log(x-3)=-1$

$x-3=(\frac{1}{4})^{-1}$

$x-3=4$

$x=7$

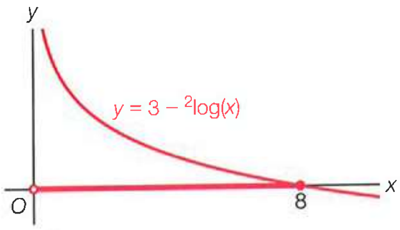


$^{\frac{1}{4}}\log(x-3)+2\geq 1$ geeft $3<x\leq 7$

c $3-{}^2\log(x)=0$

$^2\log(x)=3$

$x=2^3=8$



$3-{}^2\log(x)\geq 0$ geeft $0<x\leq 8$

82 $y={}^2\log(x)$

$\downarrow$ translatie (15, 0)

$y={}^2\log(x-15)$

$\downarrow$ verm. y-as, $\frac{1}{5}$

$y={}^2\log(5x-15)$

$\downarrow$ verm. x-as, -4

$y=-4\cdot{}^2\log(5x-15)$

$\downarrow$ translatie (0, 6)

$y=6-4\cdot{}^2\log(5x-15)$

De verticale asymptoot is de lijn $x=3$.

of $y={}^2\log(x)$

$\downarrow$ verm. y-as, $\frac{1}{5}$

$y={}^2\log(5x)$

$\downarrow$ verm. x-as, -4

$y=-4\cdot{}^2\log(5x)$

$\downarrow$ translatie (3, 6)

$y=6-4\cdot{}^2\log(5(x-3))$

oftewel $y=6-4\cdot{}^2\log(5x-15)$

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

Diagnostische toets

Bladzijde 48

1 **a** $(a^{-\frac{1}{4}})^3 = a^{-\frac{3}{4}} = \frac{1}{a^{\frac{3}{4}}} = \frac{1}{\sqrt[4]{a^3}}$

b $a^{-2}b^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{a^2} \cdot \sqrt[5]{b} = \frac{\sqrt[5]{b}}{a^2}$

c $7a^{-\frac{1}{3}}b^{\frac{3}{5}} = 7 \cdot \frac{1}{a^{\frac{1}{3}}} \cdot \sqrt[5]{b^3} = \frac{7 \cdot \sqrt[5]{b^3}}{\sqrt[3]{a}}$

d $6a^{4\frac{2}{3}} = 6a^4 \cdot a^{\frac{2}{3}} = 6a^4 \cdot \sqrt[3]{a^2}$

e $\frac{3}{4}a^{-2}b^{2\frac{1}{3}} = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{a^2} \cdot b^2 \cdot b^{\frac{1}{3}} = \frac{3b^2 \cdot \sqrt[3]{b}}{4a^2}$

f $(3a^{-2\frac{1}{2}})^{-2} = 3^{-2} \cdot a^5 = \frac{1}{9}a^5$

2 **a** $y = \frac{1}{5x^2 \cdot \sqrt{x}} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{x^2 \cdot x^{\frac{1}{2}}} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{x^{2\frac{1}{2}}} = \frac{1}{5}x^{-2\frac{1}{2}}$

Dus $y = \frac{1}{5}x^{-2\frac{1}{2}}$.

b $y = \frac{12}{5x^{-3}} \cdot \sqrt[5]{x^3} = \frac{12}{5} \cdot \frac{1}{x^{-3}} \cdot x^{\frac{3}{5}} = 2\frac{2}{5} \cdot x^3 \cdot x^{\frac{3}{5}} = 2\frac{2}{5}x^{3\frac{3}{5}}$

Dus $y = 2\frac{2}{5}x^{3\frac{3}{5}}$.

c $y = 3x^{0,3} \cdot (4x^{0,5})^4 = 3x^{0,3} \cdot 4^4 \cdot x^2 = 768x^{2,3}$

Dus $y = 768x^{2,3}$.

3 **a** $f(x) = -\frac{1}{2}(x-2)^5 + 3$

$\downarrow$ verm. x-as, -2

$y = (x-2)^5 - 6$

$\downarrow$ translatie (-3, 6)

$y = (x+1)^5$

Het punt van symmetrie is (-1, 0).

b $g(x) = \frac{2}{3}(x+1)^4 - 2$

$\downarrow$ translatie (1, 5)

$y = \frac{2}{3}x^4 + 3$

$\downarrow$ verm. x-as, 5

$h(x) = 3\frac{1}{3}x^4 + 15$

min. is $h(0) = 15$

4 **a** $x - 4 \geq 0$

$x \geq 4$

Dus randpunt (4, 1), $D_f = [4, \rightarrow\rangle$ en $B_f = [1, \rightarrow\rangle$.

b $x + 2 \geq 0$

$x \geq -2$

Dus randpunt (-2, -4), $D_g = [-2, \rightarrow\rangle$ en $B_g = \langle\leftarrow, -4]$.

c $x - 3 \geq 0$

$x \geq 3$

Dus randpunt (3, 5), $D_h = [3, \rightarrow\rangle$ en $B_h = \langle\leftarrow, 5]$.

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

5 **a** $5 - 2x \geq 0$

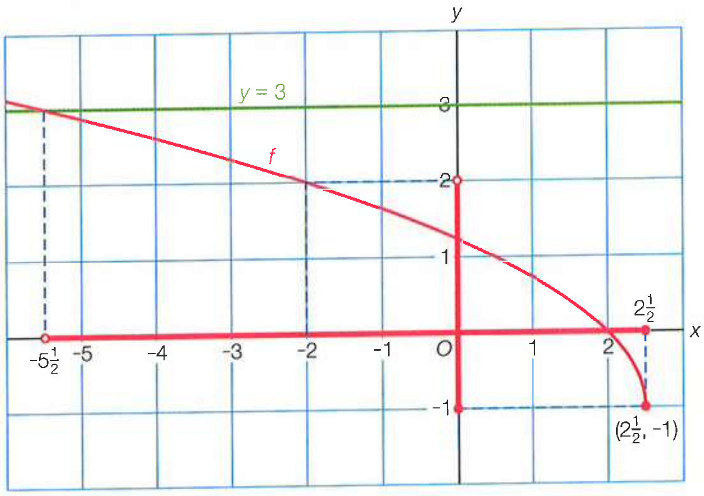
$-2x \geq -5$

$x \leq 2\frac{1}{2}$

Dus $D_f = \langle \leftarrow, 2\frac{1}{2}]$ en randpunt $(2\frac{1}{2}, -1)$.

Voer in $y_1 = \sqrt{5 - 2x} - 1$.

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	$2\frac{1}{2}$
$f(x)$	2,6	2,3	2	1,6	1,2	0,7	0	-1



$B_f = [-1, \rightarrow\rangle$

b Voer in $y_2 = 3$.

De optie snijpunt geeft $x = -5\frac{1}{2}$.

$f(x) < 3$ geeft $-5\frac{1}{2} < x \leq 2\frac{1}{2}$

c $f(-2) = 2$

$x > -2$ geeft $-1 \leq f(x) < 2$

6 **a** $2x = \sqrt{2 - 7x}$

kwadrateren geeft

$4x^2 = 2 - 7x$

$4x^2 + 7x - 2 = 0$

$D = 7^2 - 4 \cdot 4 \cdot -2 = 81$

$x = \dfrac{-7 + 9}{8} = \frac{1}{4} \vee x = \dfrac{-7 - 9}{8} = -2$

$x = \frac{1}{4}$ geeft $\frac{1}{2} = \sqrt{\frac{1}{4}}$ vold.

$x = -2$ geeft $-4 = \sqrt{16}$ vold. niet

b $28 - x\sqrt{x} = 1$

$-x\sqrt{x} = -27$

kwadrateren geeft

$x^3 = 729$

$x = 9$ geeft $28 - 9\sqrt{9} = 1$ vold.

c $2x - \sqrt{x} = 6$

$2x - 6 = \sqrt{x}$

kwadrateren geeft

$(2x - 6)^2 = x$

$4x^2 - 24x + 36 = x$

$4x^2 - 25x + 36 = 0$

$D = 25^2 - 4 \cdot 4 \cdot 36 = 49$

$x = \dfrac{25 + 7}{8} = 4 \vee x = \dfrac{25 - 7}{8} = 2\frac{1}{4}$

$x = 4$ geeft $8 - \sqrt{4} = 6$ vold.

$x = 2\frac{1}{4}$ geeft $4\frac{1}{2} - \sqrt{2\frac{1}{4}} = 6$ vold. niet

© Noordhoff Uitgevers bv

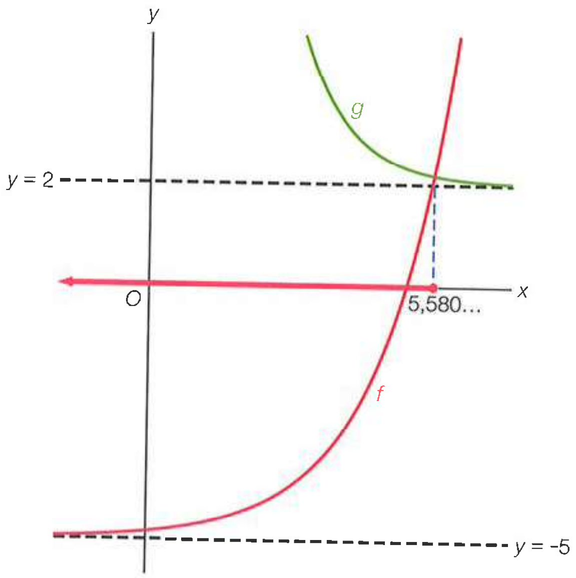
Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

Bladzijde 49

7 **a** $y = 2^x$
$\downarrow$ verm. x-as, 0,3
$y = 0{,}3 \cdot 2^x$
$\downarrow$ translatie (1, -5)
$f(x) = 0{,}3 \cdot 2^{x-1} - 5$

b $B_f = \langle -5, \rightarrow \rangle$
De horizontale asymptoot is de lijn $y = -5$.

c Voer in $y_1 = 0{,}3 \cdot 2^{x-1} - 5$ en $y_2 = 2 + (\frac{1}{3})^{x-4}$.
De optie snijpunt geeft $x = 5{,}580...$



$f(x) \leq g(x)$ geeft $x \leq 5{,}58$

d $f(x) = p$ heeft één oplossing als $p > -5$.
$g(x) = p$ heeft geen oplossing als $p \leq 2$.
Dus $-5 < p \leq 2$.

e $g(3) = 2 + (\frac{1}{3})^{3-4} = 2 + (\frac{1}{3})^{-1} = 2 + 3 = 5$
$x \leq 3$ geeft $g(x) \geq 5$

8 **a** $y = 108 \cdot 3^{4x-3} = 108 \cdot 3^{4x} \cdot 3^{-3} = 108 \cdot (3^4)^x \cdot \frac{1}{27} = 4 \cdot 81^x$
Dus $y = 4 \cdot 81^x$.

b $y = \dfrac{250}{5^{-2x+3}} = \dfrac{250}{125 \cdot 5^{-2x}} = 2 \cdot 5^{2x} = 2 \cdot (5^2)^x = 2 \cdot 25^x$
Dus $y = 2 \cdot 25^x$.

c $y = 2^{3x-2} \cdot 2^{-4x+3} = 2^{-x+1} = 2 \cdot 2^{-x} = 2 \cdot (\frac{1}{2})^x$
Dus $y = 2 \cdot (\frac{1}{2})^x$.

9 **a** $5^{x-1} = 125$
$5^{x-1} = 5^3$
$x - 1 = 3$
$x = 4$

b $3^{2x-5} = \frac{1}{27}$
$3^{2x-5} = 3^{-3}$
$2x - 5 = -3$
$2x = 2$
$x = 1$

c $2 \cdot 4^{2x-1} - 3 = 61$
$2 \cdot 4^{2x-1} = 64$
$4^{2x-1} = 32$
$(2^2)^{2x-1} = 2^5$
$2^{4x-2} = 2^5$
$4x - 2 = 5$
$4x = 7$
$x = 1\frac{3}{4}$

© Noordhoff Uitgevers bv

Dit document is gedownload van uitwerkingen.com — Voor meer uitwerkingen ga naar uitwerkingen.com

10 **a** ${}^2\log(\frac{1}{4}\sqrt{8}) = {}^2\log(2^{-2} \cdot 2^{1\frac{1}{2}}) = {}^2\log(2^{-\frac{1}{2}}) = -\frac{1}{2}$

b ${}^3\log(27\sqrt{3}) = {}^3\log(3^3 \cdot 3^{\frac{1}{2}}) = {}^3\log(3^{3\frac{1}{2}}) = 3\frac{1}{2}$

c ${}^5\log(\frac{1}{125} \cdot \sqrt[3]{5}) = {}^5\log(5^{-3} \cdot 5^{\frac{1}{3}}) = {}^5\log(5^{-2\frac{2}{3}}) = -2\frac{2}{3}$

11 **a** ${}^4\log(2x - 3) = 2$
$2x - 3 = 4^2$
$2x - 3 = 16$
$2x = 19$
$x = 9\frac{1}{2}$

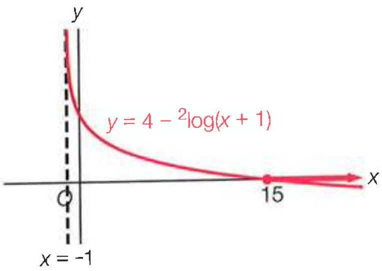
b ${}^{\frac{1}{2}}\log(x - 3) = -4$
$x - 3 = (\frac{1}{2})^{-4}$
$x - 3 = (2^{-1})^{-4}$
$x - 3 = 2^4$
$x - 3 = 16$
$x = 19$

c $5 + 3 \cdot {}^2\log(x) = 20$
$3 \cdot {}^2\log(x) = 15$
${}^2\log(x) = 5$
$x = 2^5$
$x = 32$

12 **a** $y = {}^2\log(x)$
$\downarrow$ verm. x-as, -3
$y = -3 \cdot {}^2\log(x)$
$\downarrow$ translatie (4, -2)
$y = -3 \cdot {}^2\log(x - 4) - 2$

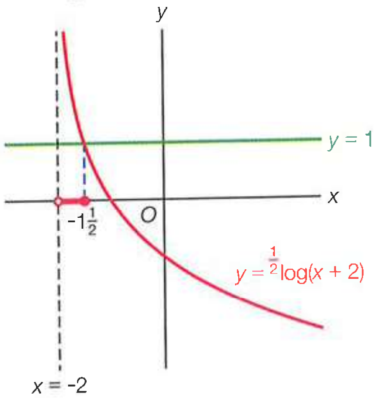
b $y = {}^2\log(x)$
$\downarrow$ translatie (-3, 2)
$y = {}^2\log(x + 3) + 2$
$\downarrow$ verm. x-as, $\frac{1}{2}$
$y = \frac{1}{2} \cdot {}^2\log(x + 3) + 1$

13 **a** $4 - {}^2\log(x + 1) = 0$
${}^2\log(x + 1) = 4$
$x + 1 = 16$
$x = 15$



$4 - {}^2\log(x + 1) \leq 0$ geeft $x \geq 15$

b ${}^{\frac{1}{2}}\log(x + 2) = 1$
$x + 2 = \frac{1}{2}$
$x = -1\frac{1}{2}$



${}^{\frac{1}{2}}\log(x + 2) \geq 1$ geeft $-2 < x \leq -1\frac{1}{2}$

© Noordhoff Uitgevers bv