

Hoofdstuk 10 - Ontbinden in factoren

Voorkennis

V-1a Als $x = 0,6$ is de totale breedte 5,6 meter. De totale oppervlakte is $12 \times 5,6 = 67,2 \text{ m}^2$.

b De lengte is 12 meter, de totale breedte is $5 + x$ meter, dus voor de oppervlakte geldt $A = 12(5 + x)$. Dus formule 1 is goed.

De oppervlakte van het grasveld is $12 \times 5 = 60 \text{ m}^2$, de oppervlakte van het tegelpad is $12 \times x = 12x \text{ m}^2$. De totale oppervlakte is $A = 60 + 12x$. Dus formule 3 is ook goed.

c Met formule 1: $A = 12(5 + 0,8) = 12 \times 5,8 = 69,6 \text{ m}^2$.

Met formule 3: $A = 60 + 12 \times 0,8 = 60 + 9,6 = 69,6 \text{ m}^2$.

V-2 rechthoek a:

formule met haakjes $A = 3(c + 5)$

formule zonder haakjes $A = 3c + 15$

rechthoek b:

formule met haakjes $A = 2,5(f + 1)$

formule zonder haakjes $A = 2,5f + 2,5$

rechthoek c:

formule met haakjes $A = 12(4 + r)$

formule zonder haakjes $A = 48 + 12r$

V-3a

\times	a	$+5$
2	$2a$	$+10$

$y = 2a + 10$

b

\times	b	-9
3	$3b$	-27

$y = 3b - 27$

c

\times	-6	$+c$
4	-24	$+4c$

$y = -24 + 4c$

d

\times	8	$-2d$
2,5	20	$-5d$

$y = 20 - 5d$

e

\times	$-2e$	$+3$
$3e$	$-6e^2$	$+9e$

$y = -6e^2 + 9e$

f

\times	g	-1
$-g$	$-g^2$	$+g$

$y = -g^2 + g$

V-4a $y = x^2 + 5x + 4x + 20$ of korter $y = x^2 + 9x + 20$

b $y = x^2 + 7x + x + 7$ of korter $y = x^2 + 8x + 7$

c $y = x^2 + 4x - 10x - 40$ of korter $y = x^2 - 6x - 40$

d $y = x^2 - 6x - x + 6$ of korter $y = x^2 - 7x + 6$

e $y = x^2 - 4x + 3x - 12$ of korter $y = x^2 - x - 12$

f $y = x^2 + 10x + 10x + 100$ of korter $y = x^2 + 20x + 100$

V-5a De lengte van het totaal is $x + 20 + x$ of korter $20 + 2x$.

b $breedte = 12 + 2x$

c $A = (20 + 2x)(12 + 2x)$

d $A = 240 + 40x + 24x + 4x^2$ of korter $A = 4x^2 + 64x + 240$

e $A = (20 + 2 \times 2)(12 + 2 \times 2)$ dus $A = 24 \times 16 = 384 \text{ m}^2$

V-6a $y = 2x^2 - 2x + 3x - 3$ of korter $y = 2x^2 + x - 3$

b $y = 7x - 3x^2 + 35 - 15x$ of korter $y = -3x^2 - 8x + 35$

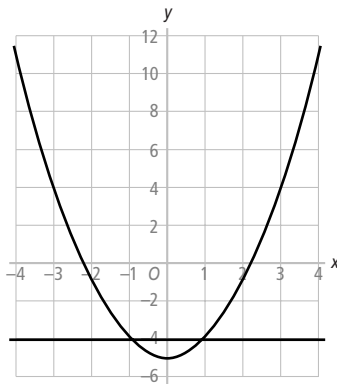
c $y = 1 - x - x + x^2$ of korter $y = x^2 - 2x + 1$

d $y = x^2 - 9x + 9x - 81$ of korter $y = x^2 - 81$

- V-7a** Uit de grafiek lees je af dat bij $y = 10$ de waarden $x = -3$ en $x = 3$ horen.
b Uit de grafiek lees je af dat bij $y = 5$ de waarden $x = -2$ en $x = 2$ horen.
c $x^2 + 1 = 6$
 $x^2 = 5$
 $x = -\sqrt{5} \approx -2,24$ of $x = \sqrt{5} \approx 2,24$
d Bij $y = 1$ hoort één waarde van x , namelijk $x = 0$.
e Bij $y = 0$ hoort geen enkele waarde van x , want de grafiek heeft geen snijpunt met de horizontale as.

- V-8a** $p^2 + 4 = 20$
 $p^2 = 16$
 $p = -4$ of $p = 4$
b $p^2 - 32 = 4$
 $p^2 = 36$
 $p = -6$ of $p = 6$
c $p^2 = 42$
 $p = -\sqrt{42}$ of $p = \sqrt{42}$
 $p \approx -6,48$ of $p \approx 6,48$
d $8 - p^2 = -17$
 $p^2 = 25$
 $p = -5$ of $p = 5$
e $2p^2 = 0$
 $p^2 = 0$
 $p = 0$
f $9 - p^2 = 5$
 $p^2 = 4$
 $p = -2$ of $p = 2$

V-9a



- b** Uit de grafiek lees je af $x = -1$ of $x = 1$.
c $x^2 = 5$ geeft $x = -\sqrt{5}$ of $x = \sqrt{5}$

10-1 Ontbinden in factoren

- 1a** $2 \times 5 \times 3 \times 3 \times 3 = 270$
b Langs de route 2, 5, 3, 5, 3 is de vermenigvuldiging het grootst, namelijk $2 \times 5 \times 3 \times 5 \times 3 = 450$.
c Langs de route 2, 2, 3, 3, 3 is de vermenigvuldiging het kleinst, namelijk $2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 = 108$.
2a De getallen 2, 3 en 5 zijn niet in kleinere factoren te schrijven.
b $2 \times 5 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 = 360$, klopt.
c Joke krijgt eerst 18×20 , dan $3 \times 6 \times 4 \times 5$ of $3 \times 6 \times 2 \times 10$ en daarna $3 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 5$. Ze vindt zo dezelfde factoren als Surya.

- 3a** $42 = 2 \times 3 \times 7$ **c** $900 = 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 \times 5$
b $105 = 3 \times 5 \times 7$ **d** $480 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5$
- 4a** $a = 2 \cdot 3 \cdot x$ wordt korter geschreven $a = 6x$
b $b = x \cdot 3 \cdot 2 \cdot x$ wordt korter geschreven $b = 6x^2$
c $c = 6x \cdot 2x$ wordt korter geschreven $c = 12x^2$
d $d = 2 \cdot 3 \cdot x^2$ wordt korter geschreven $d = 6x^2$
- 5a** $p = 14q$ kun je schrijven als $p = 2 \cdot 7 \cdot q$
b $k = 25q^2$ kun je schrijven als $k = 5 \cdot 5 \cdot q \cdot q$
c $w = 30v^2$ kun je schrijven als $w = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot v \cdot v$
d $c = 30d$ kun je schrijven als $c = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot d$
- 6** $r = 2x \cdot 3x$ kun je schrijven als $r = 6x^2$.
 $u = 2 \cdot 3 \cdot x \cdot x$ kun je schrijven als $u = 6x^2$.
 De formules $r = 2x \cdot 3x$, $s = 6x^2$ en $u = 2 \cdot 3 \cdot x \cdot x$ geven voor iedere waarde van x dezelfde uitkomsten.
- 7a** $r = 18x^2$ is ook te schrijven als $r = 18 \cdot x \cdot x$ of als $r = 3x \cdot 6x$. Er zijn nog andere manieren.
b De formule $y = 35x^2$ is bijvoorbeeld te schrijven als $y = 35 \cdot x \cdot x$ of als $y = 5 \cdot 7x^2$ of als $y = 5x \cdot 7x$.
- 8a** De oplossing $y = 3x^2 \cdot 3x^2$ is niet juist.
b De formule $y = 9x^2$ is bijvoorbeeld ook te schrijven als $y = 9 \cdot x \cdot x$ of als $y = 3 \cdot 3 \cdot x \cdot x$.
- 9a** De formule $y = 6x^2$ kun je schrijven als $y = 2x \cdot 3x$
b De formule $y = 12x^2$ kun je schrijven als $y = 3x \cdot 4x$
c De formule $y = 14x^2$ kun je schrijven als $y = 7 \cdot 2x^2$
d De formule $y = 24x^2$ kun je schrijven als $y = -12x \cdot -2x$
e De formule $y = -15x^2$ kun je schrijven als $y = 3x^2 \cdot -5$
- 10a**

p		2		10		-1
$a = 4p + 12$		20		52		8
$b = 4(p + 3)$		20		52		8

b

\times		p		+3
4		$4p$		+12

 $b = 4(p + 3)$ is zonder haakjes te schrijven als $b = 4p + 12$, dus zijn beide formules hetzelfde.
- c** -
d $a = 4p + 12$ is ook te schrijven als $a = 2(2p + 6)$.

10-2 Ontbinden van tweetermen

- 11a**

\times		a		+3
7		$7a$		+21

b $h = 7(a + 3)$

12a $k = 2(12r - 18)$

$k = 3(8r - 12)$

$k = 6(4r - 6)$

b $k = 4(6r - 9)$ of $k = 12(2r - 3)$

13a $h = 4(a + 5)$

b $k = 3(2f - 11)$

c $d = 3(5h + 12)$

14a
$$\begin{array}{r|l|l} \times & q & +6 \\ \hline q & q^2 & +6q \end{array}$$

b $y = q(q + 6)$

15a In a^2 en a zit één gemeenschappelijke factor a en in 3 en 15 is 3 de grootste gemeenschappelijke factor.

b
$$\begin{array}{r|l|l} \times & a & -5 \\ \hline 3a & 3a^2 & -15a \end{array}$$

c $p = 3a(a - 5)$

d $h = 5b(b + 3)$

16a
$$\begin{array}{r|l|l} \times & a & +7 \\ \hline a & a^2 & +7a \end{array}$$

$n = a(a + 7)$

b
$$\begin{array}{r|l|l} \times & h & -15 \\ \hline h & h^2 & -15h \end{array}$$

$e = h(h - 15)$

c
$$\begin{array}{r|l|l} \times & 1 & +3b \\ \hline 15b & 15b & +45b^2 \end{array}$$

$q = 15b(1 + 3b)$

d
$$\begin{array}{r|l|l} \times & t & -3 \\ \hline 12t & 12t^2 & -36t \end{array}$$

$j = 12t(t - 3)$

e
$$\begin{array}{r|l|l} \times & p & +9 \\ \hline 7p & 7p^2 & +63p \end{array}$$

$k = 7p(p + 9)$

f
$$\begin{array}{r|l|l} \times & 2x & -3 \\ \hline 12x & 24x^2 & -36x \end{array}$$

$y = 12x(2x - 3)$

17
$$\begin{array}{r|l|l} \times & 2t & -3 \\ \hline -3t & -6t^2 & +9t \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l|l} \times & -2t & +3 \\ \hline 3t & -6t^2 & +9t \end{array}$$

Als je bij de formules van Robbert en Joost de haakjes weer wegwerkt, krijg je bij beiden dezelfde formule.

18
$$\begin{array}{r|l|l} \times & 2a & -1 \\ \hline -5 & -10a & +5 \end{array}$$

19a $p = -7(q - 3)$

c $y = -5x(x - 3)$

b $r = -2(3s + 2)$

d $d = -12e(1 - 3e)$

20a Ja, ze heeft gelijk. $18t^2 = 6t \times 3t$ en $36t = 6t \times 6$.

b
$$\begin{array}{r|l|l} \times & 3t & +6 \\ \hline 6t & 18t^2 & +36t \end{array}$$

$j = 6t(3t + 6)$

c Vivian heeft $9t$ of $18t$ gevonden.

d $j = 9t(2t + 4)$ of $j = 18t(t + 2)$

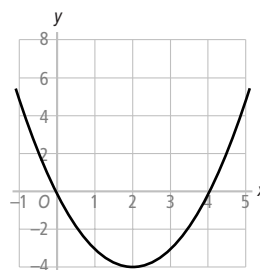
- 21a $p = 7v(-v + 3)$ d $f = 10s(-2s + 1)$
 b $n = 6a(3a + 4)$ e $e = 9h(-h + 7)$
 c $c = 8h(4h - 3)$ f $y = 6x(-2 + 5x)$

10-3 A × B = 0

- 22a -
 b De route 1, 3, 4, 2, 2, 5, 2 levert het product 480 op.
 c Bijvoorbeeld de route 1, 3, 7, -6, 2, 0, 2 of 1, 3, 7, 0, -1, 5, 2 of 1, -2, 0, 2, -1, 0, 2
 d Vier routes leveren niet het product nul op.
 e Je moet een route kiezen waarbij één van de getallen gelijk aan nul is.

23a

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



- b

×	x	-4
x	x ²	-4x
- c In de tabel van opdracht a zie je dat de uitkomst gelijk is aan nul voor $x = 0$ en $x = 4$.
 d Bij $x = 0$ is de factor x uit $x(x - 4)$ gelijk aan nul, bij $x = 4$ is de factor $x - 4$ gelijk aan nul.

- 24 $(x + 2)(x - 7) = 0$ $(2m - 7)(m + 4) = 0$ $3k(k + 4) = 0$
 $x + 2 = 0$ of $x - 7 = 0$ $2m - 7 = 0$ of $m + 4 = 0$ $3k = 0$ of $k + 4 = 0$
 $x = -2$ of $x = 7$ $2m = 7$ of $m = -4$ $k = 0$ of $k = -4$
 $m = 3\frac{1}{2}$ of $m = -4$

- 25a $(x + 15)(x - 2) = 0$ d $(r - 2)(4r - 8) = 0$
 $x + 15 = 0$ of $x - 2 = 0$ $r - 2 = 0$ of $4r - 8 = 0$
 $x = -15$ of $x = 2$ $r = 2$ of $4r = 8$
 $r = 2$ of $r = 2$ dus $r = 2$
- b $(3r - 12)(r - 8) = 0$ e $s(s + 13) = 0$
 $3r - 12 = 0$ of $r - 8 = 0$ $s = 0$ of $s + 13 = 0$
 $3r = 12$ of $r = 8$ $s = 0$ of $s = -13$
 $r = 4$ of $r = 8$
- c $(n - 4)(n + 4) = 0$ f $2p(p + 5) = 0$
 $n - 4 = 0$ of $n + 4 = 0$ $2p = 0$ of $p + 5 = 0$
 $n = 4$ of $n = -4$ $p = 0$ of $p = -5$

- 26a De grafiek snijdt de x -as bij $x = 0$ en $x = 2$.
 b $x = 0$ geeft $y = 0^2 - 2 \times 0 = 0$, klopt
 $x = 2$ geeft $y = 2^2 - 2 \times 2 = 0$, klopt
 c De oplossingen zijn $x = 0$ en $x = 2$.
 d $x(x - 2) = 0$ als $x = 0$ of $x - 2 = 0$
 Dus de oplossingen zijn $x = 0$ en $x = 2$.

- 27a** $x^2 + 4x = 0$
 $x(x + 4) = 0$
 $x = 0$ of $x + 4 = 0$
 $x = 0$ of $x = -4$
- b** $4g - 10g^2 = 0$
 $g(4 - 10g) = 0$
 $g = 0$ of $4 - 10g = 0$
 $g = 0$ of $4 = 10g$
 $g = 0$ of $g = 0,4$
- c** $2n^2 + 30n = 0$
 $2n(n + 15) = 0$
 $2n = 0$ of $n = -15$
 $n = 0$ of $n = -15$
- d** $-t^2 - 7t = 0$
 $-t(t + 7) = 0$
 $-t = 0$ of $t + 7 = 0$
 $t = 0$ of $t = -7$
- e** $3x^2 - 12x = 0$
 $3x(x - 4) = 0$
 $3x = 0$ of $x - 4 = 0$
 $x = 0$ of $x = 4$
- f** $0,01h^2 - 0,02h = 0$
 $0,01h(h - 2) = 0$
 $0,01h = 0$ of $h - 2 = 0$
 $h = 0$ of $h = 2$

- 28a** Job vindt $x = 8$ en $x = 10$.
- b** Invullen van $x = 8$ geeft $8 \times (8 - 2) = 8 \times 6 = 48$.
 Invullen van $x = 10$ geeft $10 \times (10 - 2) = 10 \times 8 = 80$.
 Job denkt dat het product van twee factoren 8 is als ten minste één van de factoren 8 is. En dat is niet juist.
- c** Bij de vergelijking $x(x - 2) = 0$ is een product gelijk aan 0 en dan moet wel ten minste één van de factoren gelijk zijn aan 0.

- 29a** Invullen van $a = 15$ geeft $h = 2 \times 15 - \frac{1}{30} \times 15^2 = 30 - \frac{225}{30} = 30 - 7\frac{1}{2} = 22\frac{1}{2}$.
- b** Aan het begin en aan het eind van de brug is de hoogte gelijk aan 0.
 Door de vergelijking die hoort bij $h = 0$ op te lossen vind je de waarden van a die horen bij A en B.
- c** $2a - \frac{1}{30}a^2 = 0$
 $a(2 - \frac{1}{30}a) = 0$
 $a = 0$ of $2 - \frac{1}{30}a = 0$
 $a = 0$ of $\frac{1}{30}a = 2$
 $a = 0$ of $a = 60$
- d** De afstand AB is 60 meter.

10-4 Ontbinden in factoren

- 30a** Vergelijking 3 kun je nog niet oplossen. De linkerkant van de vergelijking kun je op dit moment nog niet ontbinden in factoren.
- b** $p(4 - 8p) = 0$ $h^2 - 5h = 0$ $(w - 3)(w + 2) = 0$
 $p = 0$ of $4 - 8p = 0$ $h(h - 5) = 0$ $w - 3 = 0$ of $w + 2 = 0$
 $p = 0$ of $8p = 4$ $h = 0$ of $h - 5 = 0$ $w = 3$ of $w = -2$
 $p = 0$ of $p = \frac{1}{2}$ $h = 0$ of $h = 5$

- 31a** De parabool snijdt de x -as bij $x = 1$ en $x = 3$.
- b** Bij de snijpunten met de x -as geldt $y = 0$, dus moet je de vergelijking $x^2 - 4x + 3 = 0$ oplossen.
- c** Werk in de linkerkant van $(x - 1)(x - 3) = 0$ de haakjes weg.

\times	x	-3
x	x^2	$-3x$
-1	$-1x$	$+3$

De vergelijking wordt dan $x^2 - 3x - 1x + 3 = 0$ ofwel $x^2 - 4x + 3 = 0$

d De parabool snijdt de x -as voor $x = 2$ en $x = 5$.

e $y = (x - 2)(x - 5)$

32a Werk de haakjes weg in $y = (x + 3)(x + 11)$ en je krijgt $y = x^2 + 11x + 3x + 33$ of korter $y = x^2 + 14x + 33$.

b In de tabel worden de gelijksoortige termen $3x$ en $11x$ samengenomen. Dus $14 = 3 + 11$.

c Het getal 33 is het product van de getallen 3 en 11 . Dus $33 = 3 \times 11$.

33a Voor de gezochte getallen in $y = (x + \dots)(x + \dots)$ moet gelden $\dots \times \dots = 10$.

b Bij de formule $y = x^2 + 7x + 10$ past de rechertabel, want $2 \times 5 = 10$ en $2 + 5 = 7$.

c $y = (x + 2)(x + 5)$

34a Bij de formule $y = x^2 + 2x - 3$ past de rechertabel, want $-1 \times 3 = -3$ en $-1 + 3 = 2$.

b $y = (x - 1)(x + 3)$

35a

product	getallen	som
-80	1 en -80	-79
-80	2 en -40	-38
-80	4 en -20	-16
-80	5 en -16	-11
-80	8 en -10	-2
-80	10 en -8	+2
-80	16 en -5	+11
-80	20 en -4	+16
-80	40 en -2	+38
-80	80 en -1	+79

b Van de getallen 10 en -8 is de som $+2$.

c $y = (x + 10)(x - 8)$

36a Het product is $+12$ en de som is -7 .

product	getallen	som
+12	1 en 12	13
+12	2 en 6	8
+12	3 en 4	7
+12	-1 en -12	-13
+12	-2 en -6	-8
+12	-3 en -4	-7

$y = (x - 3)(x - 4)$

b Het product is $+24$ en de som $+14$.

product	getallen	som
+24	1 en 24	+25
+24	2 en 12	+14

$r = (d + 2)(d + 12)$

c Het product is $+40$ en de som -14

product	getallen	som
+40	1 en 40	+41
+40	2 en 20	+22
+40	4 en 10	+14
+40	-4 en -10	-14

$n = (t - 4)(t - 10)$

d Het product is $+45$ en de som $+14$.

product	getallen	som
+45	1 en 45	+46
+45	3 en 15	+18
+45	5 en 9	+14

$v = (c + 5)(c + 9)$

e Het product is -8 en de som is $+2$.

product	getallen	som
-8	1 en -8	-7
-8	2 en -4	-2
-8	4 en -2	$+2$

$$p = (q + 4)(q - 2)$$

f Het product is $+12$ en de som is -8 .

product	getallen	som
$+12$	1 en 12	$+13$
$+12$	2 en 6	$+8$
$+12$	-2 en -6	-8

$$e = (w - 2)(w - 6)$$

37a Het product is -7 en de som is -6 . Daar horen de getallen -7 en $+1$ bij, want $-7 \times 1 = -7$ en $-7 + 1 = -6$.

De formule $y = x^2 - 6x - 7$ wordt ontbonden in $y = (x - 7)(x + 1)$.

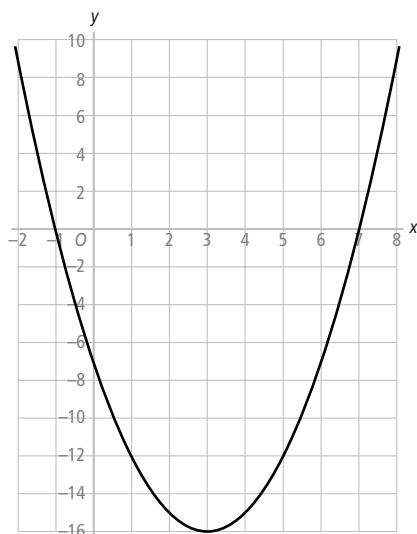
b $(x - 7)(x + 1) = 0$

$$x - 7 = 0 \text{ of } x + 1 = 0$$

$$x = 7 \text{ of } x = -1$$

c

x	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
y	9	0	-7	-12	-15	-16	-15	-12	-7	0	9



d Het laagste punt is $(3, -16)$.

10-5 Kwadratische vergelijkingen

38a De vergelijkingen 2 en 5 hebben aan de linkerkant een tweeterm.

De vergelijkingen 1, 3, 4 en 6 hebben aan de linkerkant een drieterm.

b $b^2 - 5b = 0$

$$b(b - 5) = 0$$

$$b = 0 \text{ of } b - 5 = 0$$

$$b = 0 \text{ of } b = 5$$

c $a^2 + 8a + 7 = 0$

$$(a + 1)(a + 7) = 0$$

$$a + 1 = 0 \text{ of } a + 7 = 0$$

$$a = -1 \text{ of } a = -7$$

$$e^2 + 4e = 0$$

$$e(e + 4) = 0$$

$$e = 0 \text{ of } e + 4 = 0$$

$$e = 0 \text{ of } e = -4$$

$$c^2 + 13c + 36 = 0$$

$$(c + 9)(c + 4) = 0$$

$$c + 9 = 0 \text{ of } c + 4 = 0$$

$$c = -9 \text{ of } c = -4$$

$$d^2 + 5d - 14 = 0$$

$$(d + 7)(d - 2) = 0$$

$$d + 7 = 0 \text{ of } d - 2 = 0$$

$$d = -7 \text{ of } d = 2$$

$$f^2 - f - 30 = 0$$

$$(f - 6)(f + 5) = 0$$

$$f - 6 = 0 \text{ of } f + 5 = 0$$

$$f = 6 \text{ of } f = -5$$

39a Hij vindt $x = 9$ of $x = 10$.

b Invullen van $x = 9$ geeft $(9 - 3)(9 - 4) = 6$ ofwel $6 \times 5 = 6$ en dat klopt niet.

Invullen van $x = 10$ geeft $(10 - 3)(10 - 4) = 6$ ofwel $7 \times 6 = 6$ en dat klopt niet.

Sven denkt dat het product van twee factoren 6 is als ten minste één van de factoren 6 is. En dat is niet juist.

40a $x^2 + 4x = 0$

$$x(x + 4) = 0$$

$$x = 0 \text{ of } x + 4 = 0$$

$$x = 0 \text{ of } x = -4$$

b De grafiek bij de formule $y = x^2 + 4x$ snijdt de horizontale as bij $x = 0$ of $x = -4$.

41a Als een product van twee factoren gelijk is aan 12 geldt niet dat ten minste één van de factoren gelijk is aan 12.

b $x^2 + 4x - 12 = 0$

$$(x + 6)(x - 2) = 0$$

$$x + 6 = 0 \text{ of } x - 2 = 0$$

$$x = -6 \text{ of } x = 2$$

c De snijpunten zijn $(-6, 12)$ en $(2, 12)$. Ze kloppen met de grafiek.

42a $x^2 - 2x = 8$

$$x^2 - 2x - 8 = 0$$

$$(x - 4)(x + 2) = 0$$

$$x - 4 = 0 \text{ of } x + 2 = 0$$

$$x = 4 \text{ of } x = -2$$

b $x^2 + 10x = -9$

$$x^2 + 10x + 9 = 0$$

$$(x + 9)(x + 1) = 0$$

$$x + 9 = 0 \text{ of } x + 1 = 0$$

$$x = -9 \text{ of } x = -1$$

c $a^2 + 2a = 35$

$$a^2 + 2a - 35 = 0$$

$$(a + 7)(a - 5) = 0$$

$$a + 7 = 0 \text{ of } a - 5 = 0$$

$$a = -7 \text{ of } a = 5$$

d $d^2 - 5d = -6$

$$d^2 - 5d + 6 = 0$$

$$(d - 2)(d - 3) = 0$$

$$d - 2 = 0 \text{ of } d - 3 = 0$$

$$d = 2 \text{ of } d = 3$$

e $b^2 - 8b = 9$

$$b^2 - 8b - 9 = 0$$

$$(b - 9)(b + 1) = 0$$

$$b - 9 = 0 \text{ of } b + 1 = 0$$

$$b = 9 \text{ of } b = -1$$

f $e^2 - 10e = 11$

$$e^2 - 10e - 11 = 0$$

$$(e - 11)(e + 1) = 0$$

$$e - 11 = 0 \text{ of } e + 1 = 0$$

$$e = 11 \text{ of } e = -1$$

g $c^2 - 3c = 18$

$$c^2 - 3c - 18 = 0$$

$$(c - 6)(c + 3) = 0$$

$$c - 6 = 0 \text{ of } c + 3 = 0$$

$$c = 6 \text{ of } c = -3$$

h $f^2 + 4 = -5f$

$$f^2 + 5f + 4 = 0$$

$$(f + 4)(f + 1) = 0$$

$$f + 4 = 0 \text{ of } f + 1 = 0$$

$$f = -4 \text{ of } f = -1$$

i $\frac{1}{2}a^2 - 23a = 0$
 $a(\frac{1}{2}a - 23) = 0$
 $a = 0$ of $\frac{1}{2}a - 23 = 0$
 $a = 0$ of $\frac{1}{2}a = 23$
 $a = 0$ of $a = 46$

43a De vergelijkingen D en H kun je met een bordje oplossen.

b De vergelijkingen B, E en G moet je eerst op nul herleiden.

c B: $t^2 + 6t + 8 = 0$

E: $k^2 - 2k - 8 = 0$

G: $h^2 + 9h = 0$

d Bij de vergelijkingen A en G kun je nu een tweeterm ontbinden.

A: $3p(p - 3) = 0$

G: $h(h + 9) = 0$

e Bij de vergelijkingen B en E kun je nu een drieterm ontbinden.

B: $(t + 2)(t + 4) = 0$

E: $(k - 4)(k + 2) = 0$

f A: $3p = 0$ of $p - 3 = 0$

$p = 0$ of $p = 3$

B: $t + 2 = 0$ of $t + 4 = 0$

$t = -2$ of $t = -4$

C: $f + 1 = 0$ of $5f - 8 = 0$

$f = -1$ of $5f = 8$

$f = -1$ of $f = 1,6$

D: $x^2 = 81$

$x = -9$ of $x = 9$

E: $k - 4 = 0$ of $k + 2 = 0$

$k = 4$ of $k = -2$

F: $2v = 0$ of $v + 9 = 0$

$v = 0$ of $v = -9$

G: $h = 0$ of $h + 9 = 0$

$h = 0$ of $h = -9$

H: $b^2 = 9$

$b = -3$ of $b = 3$

44a $a^2 - 12a = -20$
 $a^2 - 12a + 20 = 0$
 $(a - 2)(a - 10) = 0$
 $a - 2 = 0$ of $a - 10 = 0$
 $a = 2$ of $a = 10$

b $b^2 - 12b = 0$
 $b(b - 12) = 0$
 $b = 0$ of $b - 12 = 0$
 $b = 0$ of $b = 12$

c $4c(c - 8) = 0$
 $4c = 0$ of $c - 8 = 0$
 $c = 0$ of $c = 8$

d $f^2 + 2f - 24 = 0$
 $(f + 6)(f - 4) = 0$
 $f + 6 = 0$ of $f - 4 = 0$
 $f = -6$ of $f = 4$

e $g^2 - 3g = 4$
 $g^2 - 3g - 4 = 0$
 $(g - 4)(g + 1) = 0$
 $g - 4 = 0$ of $g + 1 = 0$
 $g = 4$ of $g = -1$

f $h^2 + 5 = -6h$
 $h^2 + 6h + 5 = 0$
 $(h + 1)(h + 5) = 0$
 $h + 1 = 0$ of $h + 5 = 0$
 $h = -1$ of $h = -5$

g $5d^2 - 15d = 0$
 $5d(d - 3) = 0$
 $5d = 0$ of $d - 3 = 0$
 $d = 0$ of $d = 3$

h $i^2 + 2i = 8$
 $i^2 + 2i - 8 = 0$
 $(i + 4)(i - 2) = 0$
 $i + 4 = 0$ of $i - 2 = 0$
 $i = -4$ of $i = 2$

i $(e + 6)(2e + 6) = 0$
 $e + 6 = 0$ of $2e + 6 = 0$
 $e = -6$ of $2e = -6$
 $e = -6$ of $e = -3$

- 45a** De oppervlakte is $3 \times 7 + 7 \times 7 + 1 \times 7 = 21 + 49 + 7 = 77 \text{ m}^2$.
- b** De oppervlakte van het vierkant is $a \times a = a^2 \text{ m}^2$, de oppervlakte van de linker rechthoek is $3 \times a = 3a \text{ m}^2$, de oppervlakte van de rechthoek onderaan is $1 \times a = a \text{ m}^2$.
De totale oppervlakte is dus $a^2 + 3a + a$ of korter $a^2 + 4a$.
Als de oppervlakte gelijk moet zijn aan 32, moet de vergelijking $a^2 + 4a = 32$ opgelost worden.
- c** $a^2 + 4a = 32$
 $a^2 + 4a - 32 = 0$
 $(a + 8)(a - 4) = 0$
 $a + 8 = 0$ of $a - 4 = 0$
 $a = -8$ of $a = 4$
 De oplossing $a = -8$ heeft hier geen betekenis, omdat de zijde van een vierkant geen negatieve lengte kan hebben.

10-6 Gemengde opdrachten

- 46a** $x^2 + 2x = 0$
 $x(x + 2) = 0$
 $x = 0$ of $x + 2 = 0$
 $x = 0$ of $x = -2$
 De grafiek snijdt de x -as bij $x = 0$ en $x = -2$.
- b** Voor de punten op de grafiek met $y = 3$ geldt $x^2 + 2x = 3$.
 $x^2 + 2x - 3 = 0$
 $(x + 3)(x - 1) = 0$
 $x + 3 = 0$ of $x - 1 = 0$
 $x = -3$ of $x = 1$
 De coördinaten van de snijpunten zijn $(-3, 3)$ en $(1, 3)$.
- c** Voor de snijpunten van de grafiek met de lijn $y = x$ geldt:
 $x^2 + 2x = x$
 $x^2 + x = 0$
 $x(x + 1) = 0$
 $x = 0$ of $x + 1 = 0$
 $x = 0$ of $x = -1$
 Invullen van $x = 0$ in $y = x$ geeft $y = 0$.
 Invullen van $x = -1$ in $y = x$ geeft $y = -1$.
 De coördinaten van de snijpunten zijn $(0, 0)$ en $(-1, -1)$.
- d** Voor de snijpunten van de grafiek met de lijn $y = \frac{1}{2}x$ geldt:
 $x^2 + 2x = \frac{1}{2}x$
 $x^2 + 1\frac{1}{2}x = 0$
 $x(x + 1\frac{1}{2}) = 0$
 $x = 0$ of $x + 1\frac{1}{2} = 0$
 $x = 0$ of $x = -1\frac{1}{2}$
 Invullen van $x = 0$ in $y = \frac{1}{2}x$ geeft $y = 0$.
 Invullen van $x = -1\frac{1}{2}$ in $y = \frac{1}{2}x$ geeft $y = \frac{1}{2} \times -1\frac{1}{2} = -\frac{3}{4}$.
 De coördinaten van de snijpunten zijn $(0, 0)$ en $(-1\frac{1}{2}, -\frac{3}{4})$.

- 47a** De breedte is twee meter minder dan de lengte, dus $b = l - 2$.
- b** Voor de oppervlakte A geldt $A = l \times b$, dus $A = l(l - 2)$.
Bij $A = 15$ hoort de vergelijking $l(l - 2) = 15$.
- c** $l(l - 2) = 15$
 $l^2 - 2l = 15$
 $l^2 - 2l - 15 = 0$
 $(l - 5)(l + 3) = 0$
 $l - 5 = 0$ of $l + 3 = 0$
 $l = 5$ of $l = -3$
- d** De oplossing $l = -3$ heeft hier geen betekenis, want een lengte kan niet negatief zijn.
De lengte van de ruit is 5 meter en de breedte $5 - 2 = 3$ meter.
- 48a** Bij $a = 4$ vind je $d = 0,1 \times 4^2 - 1,2 \times 4 = 1,6 - 4,8 = -3,2$.
Op 4 meter van de linkeroever is het kanaal 3,2 meter diep.
- b** $0,1a^2 - 1,2a = 0$
 $a(0,1a - 1,2) = 0$
 $a = 0$ of $0,1a - 1,2 = 0$
 $a = 0$ of $0,1a = 1,2$
 $a = 0$ of $a = 12$
Bij 0 meter en bij 12 meter van de linkeroever is de diepte nul.
- c** Ja, het kanaal is 12 meter breed.
- d** Het midden van het kanaal is bij $a = 6$.
Invullen van $a = 6$ geeft $d = 0,1 \times 6^2 - 1,2 \times 6 = 3,6 - 7,2 = -3,6$.
Het kanaal is daar 3,6 meter diep.
- e** Als het schip van 5 meter breed in het midden van het kanaal van 12 meter breed vaart, is er aan beide zijkanten van het schip $(12 - 5) : 2 = 3,5$ meter over.
Op 3,5 meter van de linkeroever is $d = 0,1 \times 3,5^2 - 1,2 \times 3,5 = 1,225 - 4,2 = -2,975$, dus is het kanaal 2,975 meter diep. Het schip met een diepgang van 2,7 meter kan er dus varen.
Het schip van 6 meter breed heeft aan beide kanten nog 3 meter over.
Op 3 meter van de linkeroever is $d = 0,1 \times 3^2 - 1,2 \times 3 = 0,9 - 3,6 = -2,7$, dus is het kanaal 2,7 meter diep. Het schip met een diepgang van 2,8 meter kan daar niet varen.
- 49a** Een vierhoek heeft twee diagonalen.
- b** Een zeshoek heeft negen diagonalen.
- c** Invullen van $n = 4$ geeft $d = \frac{1}{2} \times 4^2 - 1\frac{1}{2} \times 4 = 8 - 6 = 2$, klopt.
Invullen $n = 6$ geeft $d = \frac{1}{2} \times 6^2 - 1\frac{1}{2} \times 6 = 18 - 9 = 9$, klopt.
- d** Een zevenhoek heeft $\frac{1}{2} \times 7^2 - 1\frac{1}{2} \times 7 = 24\frac{1}{2} - 10\frac{1}{2} = 14$ diagonalen.
- e** $\frac{1}{2}n^2 - 1\frac{1}{2}n = 135$
- f** Vermenigvuldig links en rechts met 2 en je krijgt de vergelijking:
 $n^2 - 3n = 270$
 $n^2 - 3n - 270 = 0$
 $(n + 15)(n - 18) = 0$
 $n + 15 = 0$ of $n - 18 = 0$
 $n = -15$ of $n = 18$
Een achttienhoek heeft precies 135 diagonalen.

- 50a** $x^2 - 6x = -8$
 $x^2 - 6x + 8 = 0$
 $(x - 2)(x - 4) = 0$
 $x - 2 = 0$ of $x - 4 = 0$
 $x = 2$ of $x = 4$
- b** $-64 = x^2 - 16x$
 $0 = x^2 - 16x + 64$
 $(x - 8)(x - 8) = 0$
 $x - 8 = 0$ of $x - 8 = 0$
 $x = 8$
- c** $x^2 - 64 = 0$
 $x^2 = 64$
 $x = -8$ of $x = 8$
- d** $0 = -x^2 + 2x$
 $x^2 - 2x = 0$
 $x(x - 2) = 0$
 $x = 0$ of $x = 2$
- e** $x^2 = 3x$
 $x^2 - 3x = 0$
 $x(x - 3) = 0$
 $x = 0$ of $x - 3 = 0$
 $x = 0$ of $x = 3$
- f** $x^2 = 5x - 4$
 $x^2 - 5x + 4 = 0$
 $(x - 4)(x - 1) = 0$
 $x - 4 = 0$ of $x - 1 = 0$
 $x = 4$ of $x = 1$

- 51a** Invullen van $x = 20$ geeft $h = 0,01 \times 20^2 - 0,5 \times 20 + 10 = 4 - 10 + 10 = 4$.
 De kabel hangt daar op een hoogte van 4 meter.
- b** Bij de linkerpijler moet je $a = 0$ invullen.
- c** Invullen van $a = 0$ geeft $h = 0,01 \times 0^2 - 0,5 \times 0 + 10 = 10$.
 De linkerpijler is 10 meter hoog.
- d** De hoogte van de rechterpijler is ook 10 meter. Je moet dus de vergelijking $0,01a^2 - 0,5a + 10 = 10$ oplossen.
 $0,01a^2 - 0,5a = 0$
 $a(0,01a - 0,5) = 0$
 $a = 0$ of $0,01a - 0,5 = 0$
 $a = 0$ of $0,01a = 0,5$
 $a = 0$ of $a = 50$, dus de afstand tussen de pijlers is 50 meter.

52	product	getallen	som	formule	ontbinding
	-18	1 en -18	-17	$y = x^2 - 17x - 18$	$y = (x + 1)(x - 18)$
	-18	2 en -9	-7	$y = x^2 - 7x - 18$	$y = (x + 2)(x - 9)$
	-18	3 en -6	-3	$y = x^2 - 3x - 18$	$y = (x + 3)(x - 6)$
	-18	6 en -3	+3	$y = x^2 + 3x - 18$	$y = (x + 6)(x - 3)$
	-18	9 en -2	+7	$y = x^2 + 7x - 18$	$y = (x + 9)(x - 2)$
	-18	18 en -1	17	$y = x^2 + 17x - 18$	$y = (x + 18)(x - 1)$

- 53a** Verdeel het tegelpad in twee rechthoeken en een vierkant.
 De oppervlakte van het vierkant is $x \times x = x^2$.
 De oppervlakte van de onderste rechthoek is $20 \times x = 20x$.
 De oppervlakte van de rechter rechthoek is $12 \times x = 12x$.
 De totale oppervlakte is $A = x^2 + 12x + 20x$ of korter $A = x^2 + 32x$.
- b** $A = 68$ geeft de vergelijking $x^2 + 32x = 68$.
- c** $x^2 + 32x = 68$
 $x^2 + 32x - 68 = 0$
 $(x + 34)(x - 2) = 0$
 $x + 34 = 0$ of $x - 2 = 0$
 $x = -34$ of $x = 2$ De oplossing $x = -34$ heeft hier geen betekenis.

- 54a** Substitueer de formule $U = 35I$ in de formule $P = U \times I$.
Dat geeft $P = 35I \times I$ of korter $P = 35I^2$.
- b** $P = 1380$ geeft de vergelijking $35I^2 = 1380$
 $I^2 \approx 39,43$
 $I \approx 6,3$
Er gaat ongeveer 6,3 ampère stroom door de stofzuiger.

☐ ICT Ontbinden van drietermen

- I-1a** Vergelijking 3 kun je nog niet oplossen. De linkerkant van de vergelijking kun je op dit moment nog niet ontbinden in factoren.
- b** $p(4 - 8p) = 0$ $h^2 - 5h = 0$ $(w - 3)(w + 2) = 0$
 $p = 0$ of $8 - 4p = 0$ $h(h - 5) = 0$ $w - 3 = 0$ of $w + 2 = 0$
 $p = 0$ of $8p = 4$ $h = 0$ of $h - 5 = 0$ $w = 3$ of $w = -2$
 $p = 0$ of $p = \frac{1}{2}$ $h = 0$ of $h = 5$
- I-2a** De parabool snijdt de x -as in de punten $(1, 0)$ en $(3, 0)$.
- b** Bij de snijpunten met de x -as geldt $y = 0$, dus moet je de vergelijking $x^2 - 4x + 3 = 0$ oplossen.
- c** De grafieken vallen samen.
- d** $(x - 1)(x - 3) = 0$
 $x - 1 = 0$ of $x - 3 = 0$
 $x = 1$ of $x = 3$
- e** De parabool snijdt de x -as voor $x = 2$ en $x = 5$.
- f** $y = (x - 2)(x - 5)$
- g** De grafieken vallen samen.
- I-3a** De grafiek snijdt de x -as in de punten $(-2, 0)$ en $(7, 0)$.
- b** $y = (x + 2)(x - 7)$
- c** De grafiek bij de formule $y = x^2 - 3x - 10$ snijdt de x -as in de punten $(-2, 0)$ en $(5, 0)$.
De formule is dus ook te schrijven als $y = (x + 2)(x - 5)$.
- I-4a** Werk de haakjes weg in $y = (x + 3)(x + 11)$ en je krijgt $y = x^2 + 11x + 3x + 33$ of korter $y = x^2 + 14x + 33$.
- b** In de tabel worden de gelijksoortige termen $3x$ en $11x$ samengenomen.
Dus $14 = 3 + 11$.
- c** Het getal 33 is het product van de getallen 3 en 11. Dus $33 = 3 \times 11$.
- I-5a** In de twee andere vakjes met stippen komen twee termen die samen $7x$ zijn, namelijk de $7x$ in de formule $y = x^2 + 7x + 10$. Dus moeten de getallen in de gele vakjes samen 7 zijn.
- b** Het product van de twee getallen in de gele vakjes is het getal 10 in de formule $y = x^2 + 7x + 10$.
- c** -
- d** De getallen 2 en 5 geven product 10 en som 7.
- e** $y = (x + 2)(x + 5)$

- I-6a** -
b -
c -
d De getallen 10 en -8 geven product -80 en som $+2$.
e $y = (x + 10)(x - 8)$
f $y = x^2 - 7x + 12$ is te ontbinden in $y = (x - 3)(x - 4)$
 $y = x^2 + 14x + 24$ is te ontbinden in $y = (x + 2)(x + 12)$
 $y = x^2 - 6x - 40$ is te ontbinden in $y = (x - 10)(x + 4)$
 $y = x^2 + 2x - 8$ is te ontbinden in $y = (x + 4)(x - 2)$

I-7 -

Test jezelf

- | | | | |
|-------------|---------------------------|----------|---------------------------|
| T-1a | $3x^2 = 3x \cdot x$ | e | $4x^2 + 8 = 4(x^2 + 2)$ |
| b | $6x^4 = 2x \cdot 3x^3$ | f | $12x + 8 = 4(3x + 2)$ |
| c | $24x^6 = 6x^4 \cdot 4x^2$ | g | $24x^2 + 8x = 8x(3x + 1)$ |
| d | $14x^3 = 7x \cdot 2x^2$ | h | $14x + 7 = 7(2x + 1)$ |
-
- | | | | |
|-------------|------------------|----------|-------------------|
| T-2a | $a = 8(x + 3)$ | e | $r = 7x(-2x + 3)$ |
| b | $b = 5(x - 4)$ | f | $e = 6x(2x - 1)$ |
| c | $d = 12(-x + 2)$ | g | $g = -4x(8x + 1)$ |
| d | $k = 6x(4x + 3)$ | h | $h = x(-8x + 13)$ |
-
- | | | | |
|-------------|--|----------|---|
| T-3a | $a^2 + 4a = 0$
$a(a + 4) = 0$
$a = 0$ of $a + 4 = 0$
$a = 0$ of $a = -4$ | e | $(e - 1)(-2e - 8) = 0$
$e - 1 = 0$ of $-2e - 8 = 0$
$e = 1$ of $-2e = 8$
$e = 1$ of $e = -4$ |
| b | $3b - 9b^2 = 0$
$3b(1 - 3b) = 0$
$3b = 0$ of $1 - 3b = 0$
$b = 0$ of $3b = 1$
$b = 0$ of $b = \frac{1}{3}$ | f | $0,02f^2 - 0,04f = 0$
$0,02f(f - 2) = 0$
$0,02f = 0$ of $f - 2 = 0$
$f = 0$ of $f = 2$ |
| c | $-c^2 - 2c = 0$
$-c(c + 2) = 0$
$-c = 0$ of $c + 2 = 0$
$c = 0$ of $c = -2$ | g | $2g - \frac{1}{10}g^2 = 0$
$g(2 - \frac{1}{10}g) = 0$
$g = 0$ of $2 - \frac{1}{10}g = 0$
$g = 0$ of $\frac{1}{10}g = 2$
$g = 0$ of $g = 20$ |
| d | $2\frac{1}{2}d(d - 5) = 0$
$2\frac{1}{2}d = 0$ of $d - 5 = 0$
$d = 0$ of $d = 5$ | h | $2h^2 - 2h = 0$
$2h(h - 1) = 0$
$2h = 0$ of $h - 1 = 0$
$h = 0$ of $h = 1$ |

T-4a Product is -12 en som is $+1$.

Daar horen de getallen $+4$ en -3 bij,
want $4 \times -3 = -12$ en $4 + -3 = 1$.

$$a = (x + 4)(x - 3)$$

b Product is $+10$ en som is $+7$.

Daar horen de getallen $+2$ en $+5$ bij,
want $2 \times 5 = 10$ en $2 + 5 = 7$.

$$b = (x + 2)(x + 5)$$

c Product is -12 en som is -11 .

Daar horen de getallen -12 en $+1$ bij,
want $-12 \times 1 = -12$ en $-12 + 1 = -11$.

$$c = (x - 12)(x + 1)$$

d Product is $+11$ en som is $+12$.

Daar horen de getallen $+1$ en $+11$ bij,
want $1 \times 11 = 11$ en $1 + 11 = 12$.

$$d = (x + 1)(x + 11)$$

e Product is $+4$ en som is -5 .

Daar horen de getallen -1 en -4 bij,
want $-1 \times -4 = 4$ en $-1 + -4 = -5$

$$e = (x - 1)(x - 4)$$

f Product is -6 en som is $+5$.

Daar horen de getallen $+6$ en -1 bij,
want $6 \times -1 = -6$ en $6 + -1 = 5$.

$$f = (x + 6)(x - 1)$$

g Product is $+15$ en som is -8 .

Daar horen de getallen -3 en -5 bij,
want $-3 \times -5 = 15$ en $-3 + -5 = -8$.

$$g = (x - 3)(x - 5)$$

h Product is -30 en som is -1 .

Daar horen de getallen -6 en $+5$ bij,
want $-6 \times 5 = -30$ en $-6 + 5 = -1$

$$h = (x - 6)(x + 5)$$

T-5a $3a^2 - 18a = 0$

$$3a(a - 6) = 0$$

$$3a = 0 \text{ of } a - 6 = 0$$

$$a = 0 \text{ of } a = 6$$

b $b^2 - 60 = 4b$

$$b^2 - 4b - 60 = 0$$

$$(b - 10)(b + 6) = 0$$

$$b - 10 = 0 \text{ of } b + 6 = 0$$

$$b = 10 \text{ of } b = -6$$

c $4c(5c + 9) = 0$

$$4c = 0 \text{ of } 5c + 9 = 0$$

$$c = 0 \text{ of } 5c = -9$$

$$c = 0 \text{ of } c = -\frac{9}{5} = -1\frac{4}{5}$$

d $d^2 + d = 0$

$$d(d + 1) = 0$$

$$d = 0 \text{ of } d + 1 = 0$$

$$d = 0 \text{ of } d = -1$$

e $e^2 - 9 = 7$

$$e^2 = 16$$

$$e = -4 \text{ of } e = 4$$

f $f^2 + 9 = 6f$

$$f^2 - 6f + 9 = 0$$

$$(f - 3)(f - 3) = 0$$

$$f - 3 = 0 \text{ of } f - 3 = 0$$

$$f = 3$$

g $g^2 + 2g = 35$

$$g^2 + 2g - 35 = 0$$

$$(g + 7)(g - 5) = 0$$

$$g + 7 = 0 \text{ of } g - 5 = 0$$

$$g = -7 \text{ of } g = 5$$

h $2h^2 = h$

$$2h^2 - h = 0$$

$$h(2h - 1) = 0$$

$$h = 0 \text{ of } 2h - 1 = 0$$

$$h = 0 \text{ of } 2h = 1$$

$$h = 0 \text{ of } h = \frac{1}{2}$$

i $-3i^2 = -27$

$$i^2 = 9$$

$$i = -3 \text{ of } i = 3$$

j $j^2 - 5j = -6$

$$j^2 - 5j + 6 = 0$$

$$(j - 2)(j - 3) = 0$$

$$j - 2 = 0 \text{ of } j - 3 = 0$$

$$j = 2 \text{ of } j = 3$$

T-6a Op de grond is $h = 0$, daar hoort de vergelijking $-\frac{1}{10}a^2 + 2a = 0$ bij.

b Eerst de vergelijking $-\frac{1}{10}a^2 + 2a = 0$ oplossen:

$$a(-\frac{1}{10}a + 2) = 0$$

$$a = 0 \text{ of } -\frac{1}{10}a + 2 = 0$$

$$a = 0 \text{ of } -\frac{1}{10}a = -2$$

$$a = 0 \text{ of } a = 20$$

Na 20 meter komt de bal weer op de grond, dus hij schiet de bal 20 meter weg.

c $-\frac{1}{25}(a-5)(a-65) = 0$

$$a - 5 = 0 \text{ of } a - 65 = 0$$

$$a = 5 \text{ of } a = 65$$

d Op 65 meter van de achterlijn komt de bal op de grond.

e De doelman staat 5 meter van de achterlijn af.

f Hij schiet de bal $65 - 5 = 60$ meter weg.

T-7a Voor snijpunten met de horizontale as geldt $y = 0$, daar hoort de vergelijking $x^2 - 3x - 10 = 0$ bij.

b $x^2 - 3x - 10 = 0$

$$(x-5)(x+2) = 0$$

$$x - 5 = 0 \text{ of } x + 2 = 0$$

$$x = 5 \text{ of } x = -2$$

De grafiek snijdt de horizontale as bij $x = 5$ en bij $x = -2$.

c $(x-2)(x-4) = 0$

$$x - 2 = 0 \text{ of } x - 4 = 0$$

$$x = 2 \text{ of } x = 4$$

De grafiek snijdt de horizontale as bij $x = 2$ en bij $x = 4$.

T-8a $x^2 - 2x = 0$

$$x(x-2) = 0$$

$$x = 0 \text{ of } x - 2 = 0$$

$$x = 0 \text{ of } x = 2$$

De grafiek snijdt de horizontale as bij $x = 0$ en bij $x = 2$.

b $x^2 - 2x = 8$

$$x^2 - 2x - 8 = 0$$

$$(x-4)(x+2) = 0$$

$$x - 4 = 0 \text{ of } x + 2 = 0$$

$$x = 4 \text{ of } x = -2$$

De grafiek snijdt de lijn $y = 8$ in de punten $(4, 8)$ en $(-2, 8)$.

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

$$x^2 - 5x = 0$$

$$x(x-5) = 0$$

$$x = 0 \text{ of } x - 5 = 0$$

$$x = 0 \text{ of } x = 5$$

Invullen van $x = 0$ bij $y = 3x$ geeft $y = 3 \times 0 = 0$.

Invullen van $x = 5$ bij $y = 3x$ geeft $y = 3 \times 5 = 15$.

De snijpunten zijn $(0, 0)$ en $(5, 15)$.

d De grafiek snijdt de horizontale as bij $x = -1$ en bij $x = 4$.

De formule wordt dus $y = (x+1)(x-4)$.

- T-9a** Voor de breedte moet je 10 meter van de lengte aftrekken, dus $b = l - 10$.
- b** De oppervlakte A bereken je door de lengte te vermenigvuldigen met de breedte, dus $A = l \times b$ ofwel $A = l(l - 10)$ of zonder haakjes $A = l^2 - 10l$.
Bij $A = 1200$ hoort de vergelijking $l^2 - 10l = 1200$.
- c** $l^2 - 10l = 1200$
 $l^2 - 10l - 1200 = 0$
 $(l - 40)(l + 30) = 0$
 $l - 40 = 0$ of $l + 30 = 0$
 $l = 40$ of $l = -30$
- d** De lengte wordt 40 meter ($l = -30$ heeft hier geen betekenis) en de breedte 30 meter.