

Vaardigheden

1

SE

CE

K

In dit blok vaardigheden komen de volgende onderwerpen aan de orde.

- Verhoudingen en procenten
- Meten
- Rekenen met breuken
- Haakjes wegwerken
- Rekenen met wortels



Vaardigheden 1

Verhoudingen en procenten

- 1 Met 35 liter benzine rijdt Fokke 630 km.
 a Vul de tabel verder in.
 b Hoeveel km rijdt Fokke met 25 liter?

aantal liter	35	5	25
aantal kilometer	630	...	...

- 2 Op een emmer verf van 10 liter staat dat je er 50 m² mee kunt verven. In de verhoudingstabel hieronder zie je hoeveel vierkante meters je kunt verven met een bepaald aantal liters.

aantal liters	10	5	1	17,5	...
oppervlakte in m ²	50	25	5	87,5	...

Diagram showing cross-products: $10 \times 25 = 50 \times 5$ and $5 \times 50 = 25 \times 10$. Other arrows indicate $10 \times 5 = 50 \times 1$ and $5 \times 1 = 50 \times 0,1$.

- a Vul bij de pijltjes boven, onder en naast de tabel de juiste getallen in.
 b In de tabel zie je dat $10 \times 25 = 50 \times 5$.
 Er zijn in de tabel nog meer van deze producten die gelijk zijn. Welke producten zijn dat?

Theorie

In de verhoudingstabel van opdracht 2 noem je de vermenigvuldigingen 10×25 en 5×50 kruisproducten. In een verhoudingstabel zijn de kruisproducten altijd gelijk.

Voorbeeld

Voor het bakken van 20 pannenkoeken heb je 450 gram bloem nodig. Hoeveel gram bloem heb je nodig voor 32 pannenkoeken?

Oplossing

In een verhoudingstabel zet je het aantal pannenkoeken en de hoeveelheid bloem.

aantal pannenkoeken	20	32
hoeveelheid bloem in gram	450	p

$$20 \times p = 450 \times 32$$

$$20p = 14\,400$$

$$p = 720$$

Voor 32 pannenkoeken heb je dus 720 gram bloem nodig.

- 3 Bereken in de verhoudingstabellen a en b met behulp van kruisproducten.

15	25
6	a

1,75	2,7
b	3,24

- 4 In 235 gram jam zit 183 gram suiker. In hoeveel gram jam zit 157 gram suiker? Gebruik de verhoudingstabel en rond af op hele grammen.

aantal grammen jam	...	...
aantal grammen suiker	...	...

- 5 Het koor van Marc heeft 40 leden, waarvan 24 mannen.
 a Vul de verhoudingstabel verder in.
 b Hoeveel procent van de leden van het koor is man?
 c Van de 24 mannen is $12\frac{1}{2}\%$ jonger dan 18 jaar. Hoeveel mannen zijn dat?

aandeel man	24	...
totaal	40	100

Theorie

Bij het rekenen met procenten kun je gebruikmaken van een verhoudingstabel of van een geschikte vermenigvuldiging. Als je een vermenigvuldiging gebruikt, bedenk dan eerst met welk getal je gaat vermenigvuldigen.

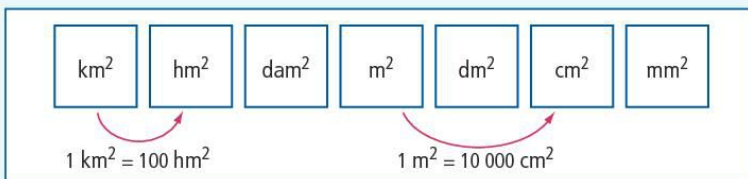
- 6 Bereken de nieuwe bedragen. Gebruik een vermenigvuldiging.
- a 15% korting op een scooter van € 1.180,-
 - b 2,3% korting op een smartphone van € 198,-
 - c 0,35% prijsverhoging op een auto van € 23.500,-
- 7
- a Een rekenmachine kost € 95,- exclusief 21% btw. Bereken de prijs van de rekenmachine inclusief btw.
 - b Een entreekaartje van een popfestival kost € 85,- inclusief btw. Hoeveel kost de entree exclusief btw?
 - c Een jas kost € 175,- exclusief btw. Sofie krijgt 5% korting. Hoeveel moet Sofie voor de jas inclusief btw betalen?

Metten

- 8 Vul in.
- a $12 \text{ m} = \dots \text{ km}$
 - b $3500 \text{ m} = \dots \text{ dm}$
 - c $0,56 \text{ km} = \dots \text{ hm}$
 - d $1675 \text{ mm} = \dots \text{ m}$
 - e $0,0087 \text{ km} = \dots \text{ cm}$
 - f $10\,900 \text{ mm} = \dots \text{ dm}$

Theorie

Veelgebruikte lengtematen zijn km, hm, m, dm, cm en mm. Veelgebruikte oppervlaktematen zijn km^2 , m^2 , dm^2 , cm^2 en mm^2 . Voor het omrekenen van oppervlaktematen kun je het volgende schema gebruiken. Elke stap naar rechts betekent $\times 100$, elke stap naar links betekent : 100.



- 9 Vul in.
- a $1,25 \text{ m}^2 = \dots \text{ dm}^2$
 - b $370 \text{ dm}^2 = \dots \text{ mm}^2$
 - c $1700 \text{ mm}^2 = \dots \text{ cm}^2$
 - d $0,06 \text{ km}^2 = \dots \text{ m}^2$
 - e $0,685 \text{ dm}^2 = \dots \text{ m}^2$
 - f $0,0006 \text{ m}^2 = \dots \text{ cm}^2$
 - g $20,006 \text{ km}^2 = \dots \text{ hm}^2$
 - h $50\,806 \text{ mm}^2 = \dots \text{ dm}^2$

Voorbeeld

Een tablet kost inclusief 21% btw € 374,-. Wat is de prijs zonder btw?

Oplossing

De prijs inclusief btw is 121%.

De prijs zonder btw is 100%.

<i>prijs in euro's</i>	374	...
<i>procenten</i>	121	100

De prijs zonder btw is

$$374 \times 100 : 121 = 309,09 \text{ euro.}$$

of

Als ergens 21% btw bijkomt, moet je het bedrag met de factor 1,21 vermenigvuldigen.

$$\text{prijs} \times 1,21 = 374$$

De prijs zonder btw

$$\text{is } 374 : 1,21 = 309,09 \text{ euro.}$$

Haakjes wegwerken**14** Schrijf zonder haakjes en zo kort mogelijk.

- a** $3(2x - 4)$ **d** $x(2 + x) - x(x + 2)$
b $-3 + 5(2 - 2x)$ **e** $(2h + 1)(2h + 1)$
c $-x(3 - x^2) + 4x$ **f** $(r - 4)^2$

Theorie

Als je het product van drie factoren moet berekenen dan bereken je eerst van twee factoren het product. Het resultaat daarvan vermenigvuldig je daarna met de derde factor.

Voorbeeld

Schrijf zonder haakjes en zo kort mogelijk $2p(2p + 1)(p - 5)$.

Oplossing

$$\begin{aligned}
 2p(2p + 1)(p - 5) &= \\
 2p(2p^2 - 10p + p - 5) &= \\
 4p^3 - 20p^2 + 2p^2 - 10p &= \\
 4p^3 - 18p^2 - 10p
 \end{aligned}$$

15 Schrijf de volgende producten zonder haakjes en zo kort mogelijk.

- a** $8\left(\frac{1}{2}n + 4\right)\left(\frac{1}{2}n - 8\right)$ **d** $x(x + 3)(x - 3)$
b $5(x^2 - 15)(x^2 + 10)$ **e** $2x(x^2 + 4)(x - 2)$
c $-6(x^2 - 0,5)(5 - x)$ **f** $x^2(x^2 + x)(x + 3)$

Rekenen met wortels**Theorie**

Voor het rekenen met wortels heb je de volgende rekenregels:

- $\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \quad (a \geq 0, b \geq 0)$
- $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \quad (a \geq 0, b > 0)$

Voorbeeld

$$\begin{aligned}
 \sqrt{12} &= \sqrt{4} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3} \\
 \sqrt{50} &= \sqrt{25} \times \sqrt{2} = 5\sqrt{2} \\
 \sqrt{\frac{9}{16}} &= \frac{\sqrt{9}}{\sqrt{16}} = \frac{3}{4} \\
 \sqrt{\frac{8}{9}} &= \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{9}} = \frac{\sqrt{4} \times \sqrt{2}}{3} = \frac{2\sqrt{2}}{3} = \frac{2}{3}\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

16 Herleid.

- a** $\sqrt{72} = \sqrt{36} \cdot \sqrt{2} = \dots$ **e** $\sqrt{45}$
b $\sqrt{54} = \sqrt{\dots} \cdot \sqrt{\dots} =$ **f** $\sqrt{120}$
c $\sqrt{200}$ **g** $\sqrt{98}$
d $\sqrt{\frac{4}{25}}$ **h** $\sqrt{\frac{24}{16}}$

17 Schrijf korter.

- a** $\sqrt{32} - \sqrt{2}$ **d** $\sqrt{45} + \sqrt{20}$
b $4\sqrt{3} + \sqrt{27}$ **e** $\sqrt{8} + \sqrt{200}$
c $\sqrt{162} - 9\sqrt{2}$ **f** $\sqrt{180} - 2\sqrt{80}$

Voorbeeld

Schrijf korter $\sqrt{48} - \sqrt{27}$.

Oplossing

$$\sqrt{48} - \sqrt{27} = 4\sqrt{3} - 3\sqrt{3} = \sqrt{3}$$

Vaardigheden

2

SE

CE

K

In dit blok vaardigheden komen de volgende onderwerpen aan de orde.

- Meten
- Lineaire vergelijkingen
- Telproblemen
- Rekenen met breuken
- Vergelijkingen oplossen



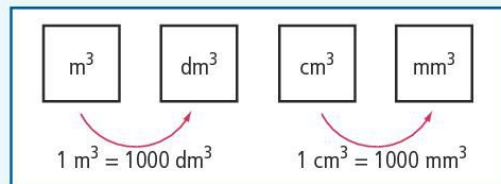
Meten

1 Vul in.

- a $1250 \text{ m} = \dots \text{ km}$ d $20\,750 \text{ m}^2 = \dots \text{ km}^2$
 b $465 \text{ cm} = \dots \text{ m}$ e $0,0035 \text{ cm}^2 = \dots \text{ m}^2$
 c $5,025 \text{ km} = \dots \text{ dm}$ f $0,008 \text{ km}^2 = \dots \text{ m}^2$

Theorie

Veelgebruikte inhoudsmaten zijn m^3 , dm^3 , cm^3 en mm^3 .
 Voor het omrekenen van inhoudsmaten kun je het volgende schema gebruiken. Elke stap naar rechts betekent $\times 1000$, elke stap naar links betekent $: 1000$.



2 Vul in.

- a $150 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$ e $10\,750 \text{ cm}^3 = \dots \text{ m}^3$
 b $0,735 \text{ cm}^3 = \dots \text{ mm}^3$ f $2575 \text{ dm}^3 = \dots \text{ kuub}$
 c $0,56 \text{ m}^3 = \dots \text{ cm}^3$ g $0,0065 \text{ liter} = \dots \text{ mm}^3$
 d $2,45 \text{ kuub} = \dots \text{ dm}^3$ h $256\,050 \text{ mm}^3 = \dots \text{ m}^3$

1 kuub = 1 m^3
 1 liter = 1 dm^3

Lineaire vergelijkingen

Theorie

In lineaire formules van de vorm $y = ax + b$ is a de richtingscoëfficiënt en is b het startgetal. Een lineaire formule die bij een lijn hoort, noem je ook wel een vergelijking van een lijn. Als van een lijn twee punten gegeven zijn, kun je de bijbehorende vergelijking opstellen.

3 Lijn k gaat door de punten $A(13, 14)$ en $B(19, 41)$.

- a Toon met een berekening aan dat de richtingscoëfficiënt van lijn k gelijk is aan $4\frac{1}{2}$
 b Op het blaadje zie je hoe het startgetal van lijn k berekend wordt.
 Maak de berekening af en stel een vergelijking van lijn k op.

4 Lijn n gaat door de punten $P(10, -2)$ en $Q(8, 0)$.

- a Bereken de richtingscoëfficiënt van lijn n .
 b Stel een vergelijking op van lijn n .

5 Stel een vergelijking van de lijn op door twee gegeven punten.

- a $(3, 10)$ en $(17, 52)$ c $(-2, 8)$ en $(2, 10)$
 b $(0, 7)$ en $(-2, 35)$ d $(100, 65)$ en $(350, 15)$

De vergelijking is $y = 4\frac{1}{2}x + b$
 met b als startgetal.
 Lijn k gaat door $(19, 41)$,
 dus als je $x = 19$ invult, moet
 er $y = 41$ uitkomen.
 $41 = 4\frac{1}{2} \times 19 + b$
 $41 = \dots + b$
 $b = \dots$

6 Los de vergelijkingen op.

a $3x + 1 = -3x + 6$

d $4(b - 10) = 8(b + 4)$

b $7 - 3k = 2(k + 5)$

e $13 + 8g = 15 - 2g$

c $3(2r - 7) = 33$

f $45 + h = 3(h + 1)$

Theorie

Je kunt de vergelijking $4q + 5(2p + 6) = 60$ herleiden tot $q = -2,5p + 7,5$. Je hebt dan q uitgedrukt in p . Bij het herleiden van vergelijkingen gebruik je, net als bij het oplossen van vergelijkingen, de balansmethode.

Voorbeeld

Gegeven is $4q + 5(2p + 6) = 60$.
Druk q uit in p .

Oplossing

$4q + 10p + 30 = 60$	haakjes weggewerkt
$4q + 10p = 30$	links en rechts $- 30$
$4q = -10p + 30$	links en rechts $- 10p$
$q = -2,5p + 7,5$	links en rechts : 4

7 Herleid de vergelijkingen waarbij je h uitdrukt in t .

a $5t + 2h + 8 = 0$

d $5(t + 3) - 8 = 4(h + 1)$

b $3t - 2h = 6$

e $-2(3 - t + h) = 2h + t$

c $2(h + 5) = t$

f $2(t + 2h) - (2 - t) = h$

Telproblemen

8 Bereken zonder rekenmachine: $3!$, $5!$, $\frac{13!}{11!}$ en $\binom{6}{5}$.

9 Bereken: $10!$, $25!$, $\binom{12}{5}$ en $\binom{14}{8}$.

- 10
- a Je gooit tien keer met een geldstuk.
Hoeveel verschillende uitkomsten zijn er met vier keer kop en zes keer munt?
 - b In een vaas zitten vier rode en acht witte ballen. Je pakt de ballen er een voor een uit en legt ze naast elkaar neer. Een mogelijk rijtje dat zo ontstaat is $r-r-w-w-w-r-w-w-r-w-w-w$. Hoeveel verschillende rijtjes kunnen er zo ontstaan?
 - c Je gooit tien keer met een dobbelsteen en let daarbij alleen op even en oneven aantallen ogen.
Hoeveel verschillende rijtjes zijn er met drie keer een oneven aantal ogen en zeven keer een even aantal ogen?
 - d Je moet 15 mensen verdelen in een groep van vijf en een groep van tien.
Op hoeveel manieren kan dat?
 - e Je moet 15 mensen verdelen in drie groepen van vijf.
Op hoeveel manieren kan dat?

Rekenen met breuken

11 Herleid tot één breuk.

a $\frac{3}{7} + \frac{2}{5}$

d $\frac{5}{p} - \frac{2}{p^2}$

b $\frac{6}{5a} + \frac{2}{5a}$

e $\frac{3}{a} + 2$

c $\frac{3x}{9} + \frac{2}{4x}$

f $\frac{7}{2b} + 3b$

12 Op het blaadje zie je hoe je de breuk $\frac{6x+5}{2x}$ kunt

schrijven als $3 + \frac{5}{2x}$

Schrijf op dezelfde manier de breuken als som of als verschil.

a $\frac{8x-7}{4x}$

c $\frac{18+4x^2}{8x}$

b $\frac{15a^2-6a}{3a}$

d $\frac{24p+p^2}{p}$

•	$\frac{6x+5}{2x} = \frac{6x}{2x} + \frac{5}{2x}$	
•	$= 3 + \frac{5}{2x}$	
•		
•		

Theorie

Breuken kun je met elkaar vermenigvuldigen door de tellers met elkaar te vermenigvuldigen en de noemers met elkaar te vermenigvuldigen. Je kunt breuken vereenvoudigen door teller en noemer door hetzelfde te delen.

Voorbeeld

$$-\frac{3}{8} \times \frac{9}{2} = -\frac{3 \times 9}{8 \times 2} = -\frac{27}{16}$$

$$\frac{3}{5a^2} \times \frac{10a}{7} = \frac{30a}{35a^2} = \frac{6}{7a}$$

13 Bereken en schrijf het antwoord in een breuk. Vereenvoudig indien mogelijk het antwoord.

a $\frac{2}{9} \times \frac{3}{5}$

d $\frac{a}{6} \times \frac{5}{a}$

b $\frac{6}{17} \times \frac{-3}{4}$

e $\frac{3p}{13} \times \frac{2p}{-3}$

c $\frac{2}{p} \times \frac{5}{p}$

f $\frac{3a}{2b} \times \frac{4b}{7a}$

14 Bereken op dezelfde manier als in het voorbeeld.

a $5 \times \frac{3}{7}$

d $\frac{2a}{5} \times 14$

b $12 \times \frac{2}{11}$

e $8p \times \frac{3p}{20}$

c $\frac{3}{8} \times 5$

f $6 \times \frac{4p^2}{9}$

Voorbeeld

$$25 \times \frac{1}{7} = \frac{25}{1} \times \frac{1}{7} = \frac{25}{7} = 3\frac{4}{7}$$

$$\frac{3}{8} \times 4 = \frac{3}{8} \times \frac{4}{1} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2}$$

$$5p \times \frac{2}{9} = \frac{5p}{1} \times \frac{2}{9} = \frac{10p}{9} = \frac{10}{9}p = 1\frac{1}{9}p$$

$$\frac{2a}{7} \times 3a = \frac{2a}{7} \times \frac{3a}{1} = \frac{6a^2}{7} = \frac{6}{7}a^2$$

$$6a \times \frac{5}{4a} = \frac{6a}{1} \times \frac{5}{4a} = \frac{30a}{4a} = \frac{15}{2} = 7\frac{1}{2}$$

Vergelijkingen oplossen

- 15** a Los de vergelijking $(x-2)(x+2) = 0$ op door gebruik te maken van de regel: Uit $A \times B = 0$ volgt $A = 0$ of $B = 0$.
 b De vergelijking $(2x-3)^2 = 25$ kun je met bordjes oplossen. Welke twee oplossingen krijg je?

- 16** Los de vergelijkingen op.

a $(x+5)(x-3) = 0$ e $(\frac{1}{2}x-3)^2 - 16 = 0$
 b $(x+5)^2(2x-5) = 0$ f $x^2 + 11x + 10 = 0$
 c $(x+3)^2 = 81$ g $(x-4)(x+4) = 9$
 d $\frac{1}{4}(4x-1)^2 = 1$ h $\frac{1}{2}x^2 + x - 1\frac{1}{2} = 0$

- 17** a Op het blaadje zie je hoe de vergelijking $\frac{12x}{2x-3} = 4$ kunt oplossen door links en rechts met $(2x-3)$ te vermenigvuldigen.
 Los de vergelijking verder op.
 b De vergelijking $\frac{3}{2x-1} = \frac{7}{x+5}$ kun je oplossen door, net als bij een verhoudingstabel, het kruisproduct te nemen.
 Los de vergelijking die dan ontstaat verder op.

Theorie

Bij het oplossen van gebroken vergelijkingen kun je gebruik maken van de volgende regels:

Uit $\frac{A}{B} = C$ volgt $A = B \cdot C$ mits $B \neq 0$.

Uit $\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$ volgt $A \cdot D = B \cdot C$ mits $B \neq 0$ en $D \neq 0$.

Voorbeeld

Los op:

$$\frac{10x+32}{x-5} = 8 \quad \text{en} \quad \frac{-3}{x-4} = \frac{7}{6-4x}$$

Oplossing

$$\frac{10x+32}{x-5} = 8$$

$$10x+32 = 8(x-5)$$

$$10x+32 = 8x-40$$

$$2x = -72$$

$$x = -36$$

$$\frac{-3}{x-4} = \frac{7}{6-4x}$$

$$-3(6-4x) = 7(x-4)$$

$$-18+12x = 7x-28$$

$$5x = -10$$

$$x = -2$$

- 18** Los op.

a $\frac{14}{3x-1} = 4$

e $\frac{16}{3x+1} = \frac{8}{x}$

b $\frac{9a}{4a+1} = 3$

f $\frac{9}{7a-5} = \frac{7}{3a+1}$

c $\frac{4p+1}{6p-1} = 2$

g $\frac{18}{a-4} = \frac{-2}{a+1}$

d $\frac{3}{x+1} + 4 = 6$

h $\frac{4a-3}{5} = \frac{-2a+3}{2}$

Vaardigheden

3

SE

CE

K

In dit blok vaardigheden komen de volgende onderwerpen aan de orde.

- Meten
- Rekenen met breuken
- Haakjes wegwerken
- Rekenen met wortels en machten
- Exponentieel verband



Vaardigheden 3

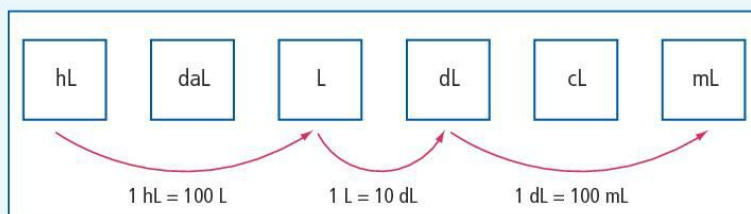
Meten

1 Vul in.

- a** $1025 \text{ m} = \dots \text{ km}$ **e** $6400 \text{ cm}^2 = \dots \text{ m}^2$
b $165 \text{ cm} = \dots \text{ dm}$ **f** $170 \text{ mm}^2 = \dots \text{ cm}^2$
c $459 \text{ mm} = \dots \text{ m}$ **g** $1,3 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$
d $1,4 \text{ km}^2 = \dots \text{ m}^2$ **h** $0,08 \text{ cm}^3 = \dots \text{ mm}^3$

Naast liter komen als inhoudsmaten ook hectoliter, decaliter, deciliter, centiliter en milliliter of cc (Engels: cubic centimetre) voor.

Voor het omrekenen van deze inhoudsmaten kun je het volgende schema gebruiken. Elke stap naar rechts betekent $\times 10$, elke stap naar links betekent: 10.



$$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ cc}$$

$$1 \text{ kuub} = 1 \text{ m}^3$$

2 Vul in.

- a** $2,8 \text{ hL} = \dots \text{ dL}$ **e** $415 \text{ mL} = \dots \text{ mm}^3$
b $750 \text{ dm}^3 = \dots \text{ kuub}$ **f** $6500 \text{ mm}^3 = \dots \text{ cL}$
c $245 \text{ dL} = \dots \text{ daL}$ **g** $0,51 \text{ L} = \dots \text{ cm}^3$
d $48 \text{ cm}^3 = \dots \text{ dL}$ **h** $3,2 \text{ daL} = \dots \text{ dm}^3$

Rekenen met breuken

3 Bereken en vereenvoudig het antwoord zo ver mogelijk.

- a** $\frac{3}{7} + \frac{7}{10}$ **d** $3\frac{1}{4} - 1\frac{1}{3}$
b $\frac{5}{7} - \frac{3}{10}$ **e** $3\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{3}$
c $\frac{3}{7} \times \frac{7}{10}$ **f** $-1\frac{4}{5} \times 2\frac{1}{2}$

Als er een breuk in de teller en/of de noemer staat, vermenigvuldig je teller en noemer zo dat er gehele getallen in de teller en de noemer staan.

Voorbeeld

Je vereenvoudigt $\frac{11}{1\frac{2}{3}}$ door teller

en noemer met 3 te vermenigvuldigen.

$$\frac{11}{1\frac{2}{3}} = \frac{11}{1\frac{2}{3}} \times \frac{3}{3} = \frac{33}{5} = 6\frac{3}{5}$$

4 Bereken en vereenvoudig zo ver mogelijk.

$$\begin{array}{ll} \text{a} \quad \frac{12}{\frac{3}{4}} = \frac{48}{..} = .. & \text{c} \quad \frac{\frac{2}{3}k}{4} \\ \text{b} \quad \frac{7\frac{1}{5}}{15} & \text{d} \quad \frac{ab}{\frac{a}{b}} \end{array}$$

5 Schrijf als één breuk en vereenvoudig zo ver mogelijk.

$$\begin{array}{ll} \text{a} \quad \frac{8}{3x} + \frac{3}{5x} & \text{d} \quad \frac{5}{x^2} - \frac{4}{x^3} \\ \text{b} \quad \frac{8}{3x} \cdot \frac{3}{5x} & \text{e} \quad \frac{2a}{3b} \cdot \frac{5b}{5a} \\ \text{c} \quad \frac{3p}{q} - \frac{q}{3p} & \text{f} \quad 2p \cdot \frac{3}{4p} \end{array}$$

Haakjes wegwerken

6 Schrijf zonder haakjes en zo kort mogelijk.

$$\begin{array}{ll} \text{a} \quad (3n+4)(n-5) & \text{f} \quad 4k(k+1)(k-2) \\ \text{b} \quad (5p-2)(p-3) & \text{g} \quad 6x(x^6+6)(x^6-6) \\ \text{c} \quad (x^3+4)^2 & \text{h} \quad \frac{1}{2}x(2x-1)(3x+2) \\ \text{d} \quad (x^3-5)(2x^2+5) & \text{i} \quad (a+1)^2 + (a-1)^2 \\ \text{e} \quad n(n+1)(2n+1) & \text{j} \quad (a+1)^2 - (a-1)^2 \end{array}$$

Rekenen met wortels en machten

7 Herleid.

$$\begin{array}{ll} \text{a} \quad \sqrt{48} = \sqrt{16} \times \sqrt{3} = ... & \text{d} \quad y = 2\sqrt{x} + 3\sqrt{x} \\ \text{b} \quad \sqrt{1000} & \text{e} \quad y = 3x\sqrt{3} + x\sqrt{12} \\ \text{c} \quad \sqrt{125} - 2\sqrt{75} & \text{f} \quad y = x\sqrt{8} - x\sqrt{18} \end{array}$$

8 Herleid. Laat geen wortelvormen in de noemer staan.

$$\begin{array}{ll} \text{a} \quad \sqrt{\frac{18}{25}} = \frac{\sqrt{9} \times \sqrt{2}}{\sqrt{25}} = & \text{d} \quad y = \sqrt{\frac{50x}{100}} \\ \text{b} \quad \sqrt{\frac{75}{4}} & \text{e} \quad y = 4\sqrt{\frac{x}{9}} + \sqrt{\frac{4x}{9}} \\ \text{c} \quad \sqrt{1\frac{7}{9}} & \text{f} \quad y = \sqrt{4\frac{1}{4}x} \end{array}$$

- 9** Maak gebruik van de regels hiernaast om de producten als één macht te schrijven.

a $x^3 \cdot x^2 \cdot x$	e $(5x^5)^2$
b $(x^4)^3$	f $(x^{2a})^3$
c $3^x \cdot 3^{2x}$	g $x^{3a} \cdot (x^a)^2$
d $(2x^2)^5$	h $(x^{2a} \cdot x^{3a})^3$

$$g^0 = 1 \text{ en } g^1 = g$$

$$g^p \cdot g^q = g^{p+q}$$

$$(g^p)^q = g^{pq}$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n$$

- 10** Schrijf als één macht.

a $\frac{x^7}{x^4}$	d $\left(\frac{4^{3a}}{4^a}\right)^4$
b $\frac{2x^4 \cdot 3x^5}{4x^7}$	e $\frac{2^{10}}{2^7 \cdot 2^3}$
c $\left(\frac{x^5}{5}\right)^3$	f $\left(\frac{3^{3x}}{3^x}\right)^3$

$$\frac{g^p}{g^q} = g^{p-q}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

- 11** Gebruik de rekenregels hiernaast en schrijf zonder gebroken of negatieve exponenten.

a $4 \cdot 7^{-2}$	d $(k^3)^{-2}$
b $4 \cdot 7^{\frac{1}{2}}$	e $(a^5)^{\frac{1}{3}}$
c $\frac{3}{4}p^{-\frac{1}{2}}$	f $(x^4)^{\frac{1}{2}} - x^4 \cdot x^{\frac{1}{2}}$

$$g^{-n} = \frac{1}{g^n}$$

$$g^{\frac{1}{p}} = \sqrt[p]{g}$$

- 12** Schrijf als macht van 2.

a $128 = 2^{\dots}$	d $\frac{1}{2}\sqrt{2}$
b $\sqrt{2}$	e $4\sqrt[3]{4}$
c $\frac{1}{16}$	f $\frac{1}{2}\sqrt[3]{8}$

Voorbeeld

Schrijf $8\sqrt{2}$ als macht van 2.

Oplossing

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

- 13** Schrijf als een macht met een gebroken exponent.

a $\sqrt[5]{10}$	d $\frac{1}{5}\sqrt{5}$
b $4\sqrt[3]{2}$	e $x^2 \cdot \sqrt{x}$
c $\frac{1}{9\sqrt{3}}$	f $\frac{1}{x \cdot \sqrt[3]{x}}$

Exponentieel verband

- 14** Welke groeifactoren horen bij de groeipercentages?

- a** Een toename van 5,4%
- b** Een afname van 3,7%
- c** Een toename van 200%
- d** Een afname van 60%

- 15** Gegeven is de formule $H = 0,4 \cdot 0,8t$. Hierin is t de tijd in jaren.
- Plot de grafiek.
 - Hoe groot is de beginwaarde?
 - Hoe groot is de groeifactor per jaar?
 - Waarom is de grafiek dalend?
 - Na hoeveel jaar is de hoeveelheid gehalveerd?
- 16** Stel formules op bij de volgende exponentiële processen.
- De waarde van een beginkapitaal van € 2.000,- groeit exponentieel met een groeifactor van 1,03 per jaar.
 - Je lost 25 gram suiker op in een lauwwater. Elke seconde lost 20% van de nog niet opgeloste suiker op.
 - Een waterhyacint bedekt 30 m^2 van een waterplas. De hyacint groeit snel: elk jaar neemt de bedekte oppervlakte A met ongeveer 50 procent toe.
 - De achterband van een fiets is opgepompt tot 4 bar. De band is poreus waardoor de spanning afneemt met 45% per week.
- 17** Los de vergelijkingen op met de rekenmachine. Rond je antwoord zo nodig af op één decimaal.
- $1,8^x = 14$
 - $5 \cdot 4^{2t} = 200$
 - $4 \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^x = 100$
 - $\frac{1}{2} \cdot 3^{2p-1} = 25$
- 18** Gegeven is de functie $f(t) = 2 \cdot 3^t$.
- Plot de grafiek van f en plot ook de lijn k met vergelijking $y = 9$.
 - Bereken de coördinaten van het snijpunt van k en de grafiek van f .
 - Onderzoek met de rekenmachine bij welke waarden van t geldt: $2 \cdot 3^t > 9$
 - Bij welke waarde van t geldt $4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^t < 2 - \frac{1}{2}t$?
- 19** Geef je antwoorden in drie decimalen nauwkeurig.
- De groeifactor per maand is 1,005. Bereken de groeifactor per jaar.
 - De groeifactor per week is 0,98. Bereken de groeifactor per 10 weken.
 - De groeifactor per jaar is 1,5. Bereken de groeifactor per half jaar.
 - De groeifactor per jaar is 0,8. Bereken de groeifactor per maand.
- 20** Geef je antwoorden in tienden van procenten nauwkeurig.
- Bereken het groeipercentage per jaar bij een groeipercentage van 1,7% per maand.
 - Bereken een afnamepercentage per jaar bij een afnamepercentage van 1,7% per maand.
 - Bereken het groeipercentage per uur bij een groeipercentage van 10% per dag.
 - Een hoeveelheid neemt af met 25% per twee weken. Met hoeveel procent neemt de hoeveelheid af per dag?



Voorbeeld

Een hoeveelheid neemt toe met 3% per maand.

Bereken het groeipercentage per jaar.

Oplossing

De groeifactor per maand is 1,03.

De groeifactor per jaar is $1,03^{12} \approx 1,426$.

Het groeipercentage per jaar is ongeveer 42,6%.

SE

CE

In dit blok vaardigheden komen de volgende onderwerpen aan de orde.

- Systematisch tellen
- Lineaire formules

Departures

Flt No.	Remarks
Gate Opens 16:50	
Gate Opens 16:40	
Gate Opens 16:50	
Gate Opens 16:55	
Gate Opens 16:55	
Gate Opens 17:00	
Gate Opens 17:00	
Gate Opens 17:10	
Gate Opens 17:15	
Gate Opens 17:15	
Gate Opens 17:15	
Gate Opens 17:15	

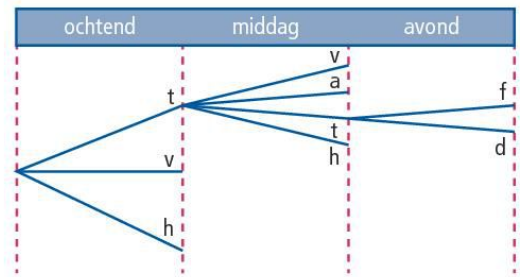
Departures

Time	Destination	Flt No.	Remarks
20:05	Vienna		Gate Open
20:05	an Bergamo		Gate Open
20:05	Barcelona		Gate Open
20:10	Cologne		Gate Open
20:10	Bologna		Gate Open
20:20	Hanover		Gate Open
20:25	Stuttgart		Gate Open
20:25	Wroclaw		Gate Open

Vaardigheden 4

Systematisch tellen

- 1 Tijdens een sportdag moeten leerlingen voor het ochtendprogramma kiezen uit tennis, volleybal of handbal. Voor de middag is er de keuze uit voetbal, atletiek, tafeltennis en hockey. 's Avonds dient er nog gekozen worden tussen fitness en dansen, zodat elke leerling aan een drietal sportactiviteiten deelneemt. Hoeveel mogelijkheden heeft een leerling om een dergelijk drietal samen te stellen?



Theorie

Bij een telprobleem kun je een boomdiagram gebruiken. Je krijgt daarmee een idee welke berekening je moet uitvoeren. Van belang is dan of bij elke splitsing het aantal takken gelijk blijft of dat het aantal takken telkens met één afneemt.

Voorbeeld 1

In een gang van het schoolgebouw zijn vijf lokalen. In elk van deze lokalen is het licht aan of uit. Op hoeveel manieren kan dit?

Oplossing

In het eerste lokaal is het licht wel óf niet aan, dus er zijn twee mogelijkheden. Bij elk volgend lokaal zijn er weer deze twee mogelijkheden.

Het aantal manieren waarop dit kan is $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^5 = 32$.

Voorbeeld 2

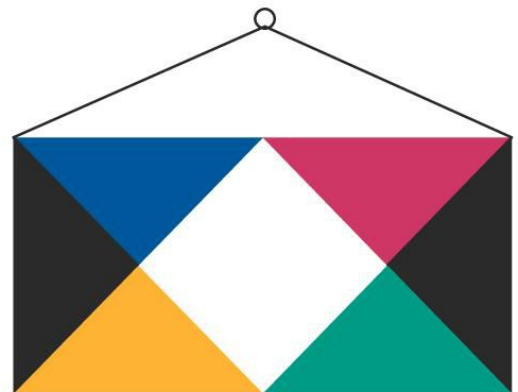
In een klas zitten 29 leerlingen. Hoeveel verschillende rijtjes van vijf leerlingen kun je voor het bord zetten?

Oplossing

Voor de eerste leerling van de rij kun je kiezen uit 29 leerlingen, voor de tweede leerling uit 28 leerlingen enzovoort. Het aantal verschillende rijtjes van vijf leerlingen is $29 \times 28 \times 27 \times 26 \times 25 = 14\,250\,600$.

- 2 a Op de boekenlijst van Theo staan 12 boeken. Hij moet ze alle 12 nog lezen.
In hoeveel verschillende volgorden kan hij dat doen?
- b Pierre moet voor Frans nog vijf boeken lezen en voor Nederlands nog zeven. Hij leest eerst de Franse boeken en daarna de Nederlandse boeken.
In hoeveel verschillende volgorden kan hij dat doen?

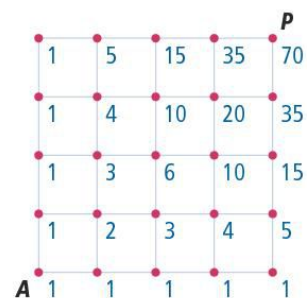
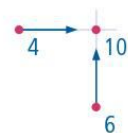
- 3 Het schilderij bestaat uit zes even grote driehoeken en een vierkant. Voor de invulling is gebruik gemaakt van de zes kleuren wit, zwart, oranje, groen, roze en blauw. Door de kleuren anders te verdelen, ontstaat er een ander schilderij. Bereken hoeveel schilderijen er mogelijk zijn als alle zes kleuren gebruikt worden en de buitenste twee driehoeken dezelfde kleur krijgen.



- 4 In de figuur zie je hoe je het aantal kortste routes van A naar B kunt berekenen.

Bereken het aantal kortse routes van het punt linksonder naar het punt rechtsboven in een rooster van:

- zeven breed en vier hoog
- acht breed en twee hoog
- vijf breed en vijf hoog
- negen breed en één hoog



Theorie

Een combinatie van 3 uit 10 is een keuze van een drietal uit een tiental: drie wel kiezen en zeven niet kiezen.

Een rooster is een geschikt telmodel om het aantal mogelijke drietallen te berekenen, want elke keuze van drie uit tien komt overeen met een route in een rooster van drie stappen naar rechts en zeven stappen omhoog.

Het aantal combinaties van 3 uit 10 noteer je als $\binom{10}{3}$.

Dit getal kun je met je rekenmachine berekenen.

Voorbeeld

In een bak liggen 17 verschillende pennen. Je pakt zes pennen uit de bak. Hoeveel mogelijke zestallen zijn er?

Oplossing

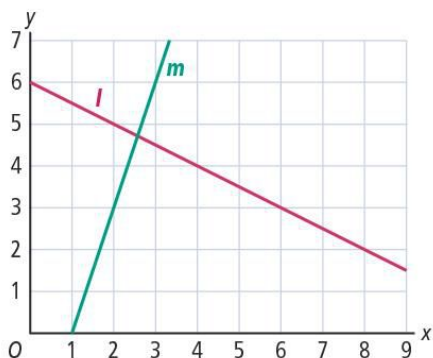
Je pakt 6 pennen wel en 11 niet. Het aantal combinaties van 6 uit 17 is het aantal kortste routes in een rooster van 6 breed en 11 hoog.

Dit is gelijk aan $\binom{17}{6}$.

De rekenmachine geeft 12 376.

- 5
- Iemand legt negen rode en zes witte knikkers op een rij. Hoeveel verschillende rijtjes kan hij op zo maken?
 - Een docent kiest willekeurig een groep van vier leerlingen uit een klas van 24 leerlingen. Bereken het aantal verschillende mogelijke viertallen.
 - De klas van 24 leerlingen wordt verdeeld in drie groepen van acht.
Leg uit dat je op $\binom{24}{8} \times \binom{16}{8} \times \binom{8}{8}$ manieren de klas in drie groepen van acht leerlingen kunt verdelen.
 - Bereken het aantal manieren waarop een klas van 24 leerlingen verdeeld kan worden in een groep van tien, een groep van acht en een groep van zes leerlingen.
- 6 De twintig helpers bij een feest worden verdeeld in drie groepen:
- een groep van vijf mensen die de inkoop regelen
 - een groep van zeven mensen die de zaal versieren
 - een groep van acht mensen die na afloop schoonmaken.
- Op hoeveel manieren kunnen de twintig helpers over de drie groepen worden verdeeld?

Lineaire formules



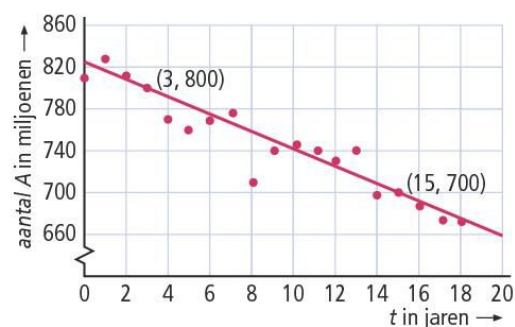
•	Lijn m gaat door de punten $(1, 0)$ en $(3, 6)$.
•	De richtingscoëfficiënt $= \frac{6 - 0}{3 - 1} = 3$
•	$y = 3x + b$
•	De coördinaten van $(1, 0)$ invullen geeft:
•	$0 = 3 \times 1 + b$
•	$b = \dots$

- 7**
- a** Lijn l is de grafiek bij een lineair verband tussen de variabelen x en y .
Lees het startgetal en de richtingscoëfficiënt van lijn l af.
 - b** Geef een lineaire formule die bij lijn l past.
 - c** Naast de grafiek zie je hoe je de richtingscoëfficiënt en het startgetal van lijn m kunt berekenen.
Maak deze berekening af en geef een formule bij lijn m .

Theorie

Een lineaire formule $y = a \cdot x + b$ hoort bij een rechte lijn die niet evenwijdig is met de y -as. Hierin is a de richtingscoëfficiënt en b het startgetal, dat is de waarde van y bij $x = 0$. Een lijn evenwijdig aan de x -as heeft richtingscoëfficiënt 0 en dus is de formule $y = b$. Een lijn evenwijdig aan de y -as heeft als formule $x = p$.

- 8** Stel een formule op van de lijn die gaat door de punten:
- a** $(0, -3)$ en $(2, 13)$
 - b** $(9, -13)$ en $(12, 14)$
 - c** $(-20, 7)$ en $(-20, 9)$
 - d** $(7, -1)$ en $(-3, 4)$
- 9** De stippen in de grafiek geven het aantal ondervoede kinderen in de wereld weer in de periode 1990 - 2008. Hierin komt $t = 0$ overeen met het jaar 1990. Tussen de tijd in jaren en het aantal ondervoede kinderen bestaat bij benadering een lineair verband dat wordt weergegeven door de lijn die door twee aangegeven punten gaat.
- a** Stel een formule op bij deze lijn.
 - b** In welk jaar zullen voor het eerst minder dan 580 miljoen kinderen ondervoed zijn als de daling zich zo voortzet?



Theorie

Bij een rechte lijn door de oorsprong hoort de formule $y = a \cdot x$. In dat geval is y recht evenredig (of gewoon evenredig) met x .

Voor twee variabelen die recht evenredig zijn geldt: als de ene variabele k keer zo groot wordt, dan wordt de andere variabele ook k keer zo groot.

- 10** Ga na of er in de volgende gevallen sprake is van een evenredig verband tussen de twee grootheden. Geef bij een evenredig verband een passende formule.
- a** De tijd t in uren en de afstand s in km, als er met een constante snelheid van 6,5 km per uur gelopen wordt.
 - b** De opbrengst O in euro's van het aantal verkochte kaartjes k , als de kaartjes € 16,- per stuk kosten.
 - c** Het bedrag b in euro's dat een ieder krijgt als je € 1.200,- mag verdelen onder p personen.
 - d** De oppervlakte A van een vierkant met zijden van lengte l .
- 11**
- a** Schrijf de formule $C = 2(15 - X) - 12$ zonder haakjes en zo kort mogelijk.
 - b** Is het verband tussen C en X lineair? Is het verband recht evenredig?
- 12** Schrijf de formules zonder haakjes en zo kort mogelijk.
- a** $g = 3(k + 3) - 4(k - 1)$
 - c** $R = -2(t - 1) + 7(t + 1)$
 - b** $N = 2a - (4 - a)$
 - d** $A = 7(p + 3) - 4(1 - p)$
- 13** Herleid de formule $B = \frac{12P + 56}{8} + 2(P - 1)$ tot de vorm $B = a \cdot P + b$.
- 14** Gegeven is de formule $H = \frac{7F + 3F \cdot G}{3 - F}$
- a** Bereken de waarde van H als $F = 1$ en $G = 5$.
 - b** Bereken de waarde van G als $H = 50$ en $F = 2,5$.
 - c** Vul in $F = -1$ en herleid de formule tot de vorm $H = a \cdot G + b$.
- 15** Gegeven is de formule $Q = 24,3 + \frac{50 - X}{2,5} \cdot 12$.
Je kunt de formule herleiden tot de vorm $Q = a \cdot X + b$.
Bereken de waarde van a en van b .

Voorbeeld

Gegeven is de formule $H = \frac{5p \cdot t + 24}{2p}$

Vul $p = 4$ in en herleid de formule tot de vorm $H = a \cdot t + b$.

Oplossing

Invullen van $p = 4$ geeft $H = \frac{20 \cdot t + 24}{8}$

$$H = \frac{20t}{8} + \frac{24}{8} \text{ dus } H = 2\frac{1}{2}t + 3$$

SE

CE

Vaardigheden

In dit blok vaardigheden komen de volgende onderwerpen aan de orde.

- Meten
- Vergelijkingen en ongelijkheden oplossen
- Formules herleiden
- Hellingen benaderen

Flt No.	Remarks
Gate Opens 16:50	
Gate Opens 16:40	
Gate Opens 16:50	
Gate Opens 16:55	
Gate Opens 16:55	
Gate Opens 17:00	
Gate Opens 17:00	
Gate O	

Time	Destination	Flt No.	Remarks
20:05	Vienna		
20:05	an Bergamo		Gate Open
20:05	Barcelona		Gate Open
20:10	Cologne		Gate Open
20:10	Bologna		Gate Open
20:20	Hanover		Gate Open
20:25	Stutter		Gate Open

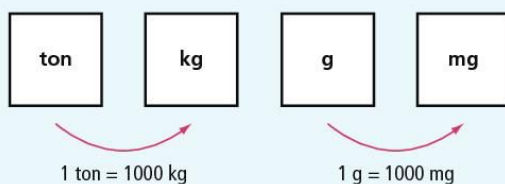
Metten

1 Vul in.

- | | | | |
|---|--|---|--|
| a | $9600 \text{ dm} = \dots \text{ km}$ | f | $1,3 \text{ m}^2 = \dots \text{ cm}^2$ |
| b | $9600 \text{ dm}^2 = \dots \text{ km}^2$ | g | $0,0082 \text{ km} = \dots \text{ cm}$ |
| c | $9600 \text{ dm}^3 = \dots \text{ kuub}$ | h | $1,3 \text{ kuub} = \dots \text{ L}$ |
| d | $9600 \text{ mm}^3 = \dots \text{ cL}$ | i | $0,24 \text{ cm}^3 = \dots \text{ mm}^3$ |
| e | $38 \text{ dL} = \dots \text{ cc}$ | j | $4,8 \text{ hm} = \dots \text{ dm}$ |

Theorie

Veel gebruikte maten voor gewichten zijn ton, kilogram, gram en milligram. Voor het omrekenen van die maten kun je het volgende schema gebruiken. Elke stap naar rechts betekent $\times 1000$, elke stap naar links betekent $: 1000$.



2 Vul in.

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| a | $1,2 \text{ ton} = \dots \text{ kg}$ | d | $180 \text{ mg} = \dots \text{ g}$ |
| b | $1,5 \text{ kg} = \dots \text{ g}$ | e | $800 \text{ kg} = \dots \text{ ton}$ |
| c | $67 \text{ g} = \dots \text{ mg}$ | f | $250 \text{ g} = \dots \text{ kg}$ |

Theorie

Bij het rekenen met tijden kun je niet het decimale stelsel gebruiken. In een uur gaan immers 60 minuten en in een minuut gaan 60 seconden. Voor het noteren van tijden gebruik je tussen de uren, minuten en seconden een punt.

Voorbeeld

1.07.45,67 uur is 1 uur, 7 minuten en 45,67 seconden.
Dat is $60 \times 60 + 7 \times 60 + 45,67 = 4065,67$ seconden.

3 Vul in.

- a $2.16.33 \text{ uur} = \dots \text{ seconden}$
b $28.14,23 \text{ minuten} = \dots \text{ seconden}$
c $1234,56 \text{ seconden} = \dots \text{ minuten} + \dots \text{ seconden}$
d $1\,000\,000\,000 \text{ seconden} = \dots \text{ jaar} + \dots \text{ dagen}$

- 4 a Een jachtluipaard heeft een snelheid van 25 meter per seconde. Bereken zijn snelheid in km per uur.
b Een wielrenner heeft een snelheid van 56 km per uur. Bereken zijn snelheid in meter per seconde.
c Een roeier legt 9500 meter af in 48 minuten. Bereken zijn gemiddelde snelheid in km per uur.

Vergelijkingen en ongelijkheden oplossen**5** Los de vergelijkingen op met de balansmethode.

a $5x - 1 = 2x + 8$

d $13 - 4x = 2(x + 7)$

b $8x + 5 = 5(x + 8)$

e $x(x - 6) = x^2 + 12$

c $10 - 3(x + 1) = 11x$

f $x(x - 1) = (x - 2)(x - 3)$

Theorie

Vergelijkingen kun je vaak oplossen met de balansmethode. Soms moet je ze eerst vereenvoudigen. De regels die je daarbij kunt gebruiken, staan hieronder.

Uit $A \cdot B = 0$ volgt $A = 0$ of $B = 0$.

Uit $\frac{A}{B} = C$ volgt $A = B \cdot C$. ($B \neq 0$)

Uit $\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$ volgt $A \cdot D = B \cdot C$. ($B \neq 0$, $D \neq 0$)

Voorbeeld

Los op: $\frac{1}{2x+7} = \frac{4}{x}$

Oplossing

$$\frac{1}{2x+7} = \frac{4}{x}$$

$$x = 4(2x+7)$$

$$x = 8x + 28$$

$$-7x = 28 \text{ dus } x = -4$$

6 Los de vergelijkingen op.

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

d $2x^2(4x-21) = 0$

b $(3x+8)(2x-1) = 0$

e $x^3(3x-4) = 0$

c $(x-1)(x-2)(x-3) = 0$

f $(x^3-8)(x^5-1) = 0$

7 Los de vergelijkingen op.

a $\frac{n+32}{n} = 17$

e $\frac{a+4}{a} - 5 = 2$

b $\frac{7p+1}{5-3p} = 4$

f $\frac{9}{x+2} = \frac{8}{x}$

c $\frac{1}{y} + 3 = \frac{6}{y} - 2$

g $\frac{7}{2a-1} = \frac{18}{7a-10}$

d $2 + \frac{x}{x-2} = -3$

h $\frac{6}{p+1} = \frac{12p}{2p^2+1}$

8 a Hoeveel oplossingen heeft de vergelijking $x^2 = 25$?

b Los op $x^2 = 9$

c Los op $x^2 = 15$

- 9** In deze opdracht los je de vergelijking $(x + 3)^2 = 25$ op.
- a** Welke getallen kunnen er op de plaats van $x + 3$ staan?
 - b** Vul in.
 $x + 3 = \dots$ of $x + 3 = \dots$
 $x = \dots$ of $x = \dots$
- 10** Gegeven is de vergelijking $(x - 5)(2x - 1) = (x - 5)(x + 6)$.
- a** Controleer dat $x = 5$ een oplossing van de vergelijking is.
 - b** Als je aan beide kanten deelt door $(x - 5)$, houd je de vergelijking $2x - 1 = x + 6$ over.
 Los deze vergelijking op.
 - c** Leg uit waarom de gevonden oplossing in opdracht b ook voldoet aan de oorspronkelijke vergelijking.
 - d** Wat zijn dus de oplossingen van de oorspronkelijke vergelijking?

Theorie

Uit $A \cdot B = A \cdot C$ volgt $A = 0$ of $B = C$.
 Uit $A^2 = B^2$ volgt $A = B$ of $A = -B$.

Voorbeeld 1

Los op: $(x - 7)(4x + 5) = (x - 7)(3x + 11)$

Oplossing

$(x - 7)(4x + 5) = (x - 7)(3x + 11)$
 $x - 7 = 0$ of $4x + 5 = 3x + 11$
 $x = 7$ of $x = 6$

Voorbeeld 2

Los op: $(2x + 5)^2 = (x - 2)^2$

Oplossing

$(2x + 5)^2 = (x - 2)^2$
 $2x + 5 = x - 2$ of $2x + 5 = -(x - 2)$
 $x = -7$ of $2x + 5 = -x + 2$
 $x = -7$ of $3x = -3$
 $x = -7$ of $x = -1$

- 11** Los de vergelijkingen op.
- a** $(3x + 7)(x - 3) = (3x + 7)(2x + 1)$
 - b** $(3t + 7)(t - 3) = (2t + 1)(t - 3)$
 - c** $p(5p - 8) = p(3p + 2)$
 - d** $(x - 2)(4x - 3) = (x + 2)(x - 2)$
- 12** Los de vergelijkingen op.
- a** $(7a + 8)^2 = 100$
 - b** $(12 - 2b)^2 = 144$
 - c** $(3c + 5)^2 = (c - 3)^2$
 - d** $d^2 = (d + 1)^2$
 - e** $(24 - e)^2 = (5e)^2$
 - f** $(4f + 9)^2 = (2f)^2$

13 De oplossing van $\sqrt{x} = 7$ is 49, want $\sqrt{49} = 7$.

a Vul in.

$$\sqrt{x-3} = 7$$

$$x-3 = \dots, \text{ want } \dots$$

$$x = \dots$$

b Los op $\sqrt{2x+1} = 9$.

Theorie

Uit $\sqrt{A} = B$ volgt $A = B^2$ ($B \geq 0$)

Voorbeeld

Los op: $-4 + \sqrt{x-3} = 1$

Oplossing

$$-4 + \sqrt{x-3} = 1$$

$$\sqrt{x-3} = 5 \quad \text{links en rechts} + 4$$

$$x-3 = 25 \quad \text{gekwadrateerd}$$

$$x = 28 \quad \text{links en rechts} + 3$$

14 Los de vergelijkingen op.

a $\sqrt{7x-1} = 6$

d $5 + \sqrt{p-7} = 18$

b $\sqrt{7x-1} = \sqrt{x}$

e $-3 + \sqrt{8-t} = 5$

c $\sqrt{7x-1} = \sqrt{x+6}$

f $4 - \sqrt{6-3T} = 0$

Formules herleiden

15 Herleid; druk y uit in x .

a $5x + 2y + 8 = 0$

e $x = \sqrt{y} + 3$

b $2(y+5) = x-3$

f $\frac{x}{y} = 8 - 3x$

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

g $\frac{y}{x} - 3 = x$

d $x = \sqrt{y+3}$

h $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 1$

Voorbeeld

Herleid $\frac{x}{y} + 2x = 5$; druk y uit in x .

Oplossing

$$\frac{x}{y} = 5 - 2x \quad \text{links en rechts} - 2x$$

$$x = (5 - 2x) \cdot y \quad \text{links en rechts} \cdot y$$

$$y = \frac{x}{5 - 2x} \quad \text{links en rechts} : (5 - 2x)$$

Hellingen benaderen

16 Een productiebedrijf berekent haar totale opbrengst per dag in duizenden euro's met de formule $TO = 10q - q^2$.

Hierin is q het aantal producten in duizendtallen.

De dagproductie ligt meestal rond de 4000 stuks.

a Bereken de dagopbrengst bij 4000 stuks.

b De opbrengst van één extra product (de marginale opbrengst) is ongeveer gelijk aan de helling bij $q = 4$. Benader grafisch deze helling.

