

# ALGEBRA

# ALGEBRA

## ALGEBRA | algebra 1

1► waarom algebra

2► substitutie

3► gelijksoortige termen

4► gelijksoortige termen optellen

Als je een getal nog niet weet maar juist graag wilt weten, kun je dat onbekende getal even  $\mathcal{X}$  noemen.

Je gaat daarna gewoon rekenen met die  $\mathcal{X}$  totdat je weet hoe groot  $\mathcal{X}$  moet zijn.

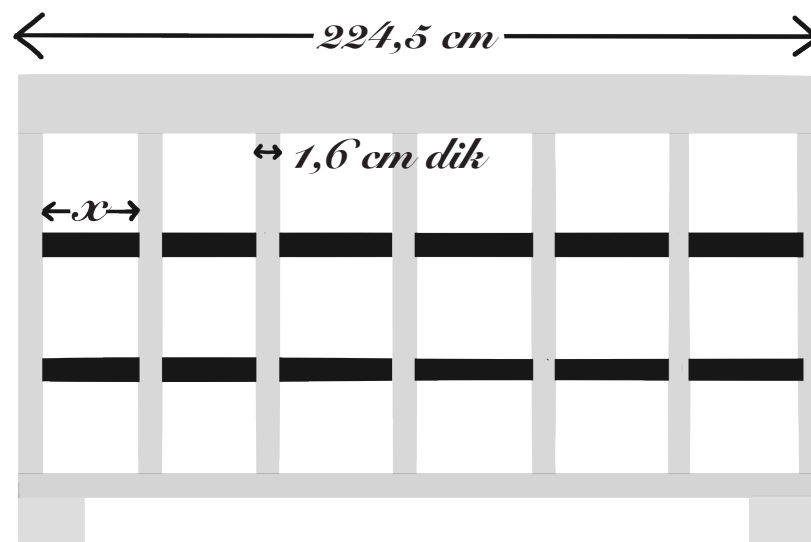
Je doet dus net alsof  $\mathcal{X}$  een gewoon getal is. Je bluft gewoon. Je schrijft die  $\mathcal{X}$  duidelijk anders dan een maalteken,  $x$ , anders maak je het jezelf wel heel erg moeilijk!

Je wilt bijvoorbeeld een kastje timmeren dat precies past in je kamer.

In de werktekening hieronder zie je dat je de breedte van de zwarte plankjes moet uitrekenen. Je wilt ze namelijk allemaal even breed maken.

Die breedte weet je niet, dus noem je het  $\mathcal{X}$ .

Daarna ga je rekenen totdat je  $\mathcal{X}$  weet.



$$6 \times \mathcal{X} + (7 \times 1,6) = 224,5$$

1 ▶

Waarom algebra?  
Rekenen met  $a, b, n, x, \dots$

1 Een letter stelt een (soms onbekend) getal voor.

2 ▶

Substitueren = vervangen

2 Vervang de letter  $a$  door het getal  $5$

$$3a = 3 \times 5 = 15$$

↑                    ↑

3

$a=3 \quad b=5 \quad c=10$

$a+b=3+5=8$

$a+a+b=3+3+5=11$

$b \times a = 5 \times 3 = 15$

$\frac{c}{b} = \frac{10}{5} = 2$

$a \times c = 3 \times 10 = 30$

4

$a=2 \quad b=7 \quad c=3$

$ab$  betekent  $a \times b$

$2a = 2 \times a$

$ab = 2 \times 7 = 14$

$abc = 2 \times 7 \times 3 = 2 \times 21 = 42$

$a^2 = 2^2 = 2 \times 2 = 4$

$a^2c = 2^2 \times 3 = 4 \times 3 = 12$

5

$a=1 \quad n=3 \quad m=8$

$nm = 3 \times 8 = 24$

$2an = 2 \times 1 \times 3 = 6$

$5mn^2 = 5 \times 8 \times 3^2$   
 $= 5 \times 8 \times 9 = 40 \times 9 = 360$

$\frac{m}{n+1} = \frac{8}{3+1} = \frac{8}{4} = 2$

6

$a=5 \quad b=1 \quad c=3$

$a+a+a+a = 5+5+5+5$   
 $= 4 \times 5 = 20$

$b+b+b+b = 4 \times b$   
 $= 4 \times 1 = 4$

$c+c+c+c+c+c = 6c$   
 $= 6 \times 3 = 18$

$a+a+a+c+c = 3a+2c$   
 $= 3 \times 5 + 2 \times 3$   
 $= 15 + 6 = 21$

7 ▶

$+2a$  is een **term**

$-3a$  is een **term**

$+2a$  en  $-3a$  zijn **gelijksoortige termen**

8

Omcirkel de termen die gelijksoortig zijn aan  $-3a$

$(+3a)$      $-3ab$      $-3$

$-5a^2$      $(+a)$      $(-a)$

$(-3a)$      $+aa$      $-3a^2$

$-3b$      $(+6a)$      $+15$

9 Omcirkel de termen die gelijksoortig zijn aan  $+3ab$

$$\begin{array}{ccc}
 3a^2b & (-3ab) & +12ab^2 \\
 -5a & 27ab^2 & (12ab) \\
 -12abc & +3ac & (-21ba) \\
 (+44ab) & -12a^2b^2 & -(3ab)^2
 \end{array}$$

10 Omcirkel de termen die gelijksoortig zijn aan  $-7a^2$

$$\begin{array}{ccc}
 -7b^2 & (-7a.a) & +5a^2x \\
 +3a^4 & +a^2c & (-a^2) \\
 20abc & (+44a^2) & -12a^2b^2 \\
 +5a^8 & +3x & -7
 \end{array}$$

11 Omcirkel de termen die gelijksoortig zijn aan  $-44$

$$\begin{array}{ccc}
 -3xy & +15x & -3ab \\
 (+7) & -7a & (+400) \\
 -44c & (-1) & -3z \\
 (+15) & +22d & -22d^2
 \end{array}$$

12 4 ▶  
Gelijksoortige termen mag je bij elkaar optellen

$$\begin{array}{l}
 a + 2a = 3a \\
 a + 2a + b = 3a + b \\
 a^2 + 3a + a = a^2 + 4a
 \end{array}$$

13

$b + a + 2b = a + 3b$   
alfabetische volgorde!

$$\begin{array}{l}
 c + x + 2a + 7c = 2a + 8c + x \\
 b + 2a + b = 2a + 2b \\
 \underline{x} + 3a + 5a^2 + \underline{x} = 5a^2 + 3a + 2x \\
 3n + \underline{3a} + 2n + \underline{a} = 4a + 5n \\
 \underline{a} + 2a^2 + \underline{4a} = 2a^2 + 5a
 \end{array}$$

14  $a=5 \quad b=1 \quad c=3$

$$\begin{array}{l}
 ab = 5 \times 1 = 5 \\
 a^2b = 25 \times 1 = 25 \\
 c^3 + c^2 = 3^3 + 3^2 = 27 + 9 = 36 \\
 a^2 + ab + 3a^2 = 25 + 5 + (3 \times 25) \\
 \quad \quad \quad = 30 + 75 = 105 \\
 ab + ac = 5 + 15 = 20
 \end{array}$$

15 alfabetische volgorde!

$$\begin{array}{l}
 \underline{+2a} + 3b + \underline{a} = +3a + 3b \\
 \underline{+3x} - 2y - \underline{4x} = -x - 2y \\
 \underline{-2a} + 3a^2 - \underline{a} = +3a^2 - 3a \\
 \underline{4x} - a + 5 - \underline{2x} = -a + 2x + 5 \\
 3xy + \underline{4x} - 2a - \underline{x} = -2a + 3x + 3xy \\
 \underline{-7} + \underline{2a} - \underline{1} - \underline{a} = +a - 8
 \end{array}$$

16  $a=-1 \quad b=3 \quad c=5 \quad x=-2 \quad y=+4$

$$\begin{array}{l}
 -xy = -(-2)(+4) = -(-8) = +8 \\
 2x^2 = 2(-2)^2 = 2(-2)(-2) = +8 \\
 -2ac = -2(-1)(5) = +10 \\
 +3abx = 3(-1)(3)(-2) = +18 \\
 -7a = -7(-1) = +7
 \end{array}$$

alfabetische volgorde!

$$\underline{1} + \underline{2a} - \underline{2} = 2a - 1$$

$$\underline{a} - \underline{3a} + \underline{6} = -2a + 6$$

17

$$\underline{-3a^2} + \underline{12a} - \underline{1} + \underline{a^2} = -2a^2 + 12a - 1$$

$$\underline{-3a} + \underline{1} - \underline{a^2} - \underline{3} = -a^2 - 3a - 2$$

$$\underline{-x} - \underline{x^2} - \underline{2x} = -x^2 - 3x$$

alfabetische volgorde!

$$\underline{18a^3} + \underline{9a^2} - \underline{8a^3} = 10a^3 + 9a^2$$

$$\underline{+3a} - \underline{4c} - \underline{3a} = -4c$$

18

$$\underline{2} - \underline{44a} + \underline{5} + \underline{44a} = +7$$

$$\underline{15} + \underline{3ac} + \underline{2a} - \underline{ac} = +2a + 2ac + 15$$

$$\underline{2a^2c} - \underline{3ac} - \underline{2ac} = 2a^2c - 5ac$$

alfabetische volgorde!

$$\underline{3x^5} + \underline{2x^3y} - \underline{3x^5} = +2x^3y$$

19

$$\underline{+2p^3q} - \underline{2p^3q} + \underline{p^3q} = +3p^3q - 2p^3q$$

$$\underline{-2} + \underline{21a} + \underline{1} - \underline{5} = +21a - 6$$

$$\underline{a} + \underline{b} + \underline{2a} + \underline{c} - \underline{a} = +2a + b + c$$

$$\underline{p^2} - \underline{2pq} + \underline{q^2} - \underline{p^2} = -2pq + q^2$$

$$a=1 \quad c=-1$$

$$3a - 3 = (3)(1) - 3 = 3 - 3 = 0$$

$$a^3 + 4 = 1^3 + 4 = 1 + 4 = 5$$

20

$$\underline{-7} + \underline{a^2} + \underline{5a} = \underline{-7} + \underline{1^2} + \underline{5}$$

$$= -7 + 1 + 5 = -1$$

$$\underline{-3ac} = \underline{-3(1)(-1)} = +3$$

$$\underline{2a} + \underline{2c} = \underline{2(1)} + \underline{2(-1)}$$

$$= 2 + -2 = 2 - 2 = 0$$

alfabetische volgorde!

$$\underline{-2a^3} - \underline{2a^4} + \underline{2a^3} = -2a^4$$

21

$$\underline{-x} + \underline{2a} + \underline{2x} - \underline{1} - \underline{a} = +a + x - 1$$

$$\underline{2x^3} + \underline{3x^4} - \underline{x^3} + \underline{5} = +3x^4 + x^3 + 5$$

$$\underline{3xy} + \underline{x^4} - \underline{4xy} = +x^4 - xy$$

$$\underline{1} - \underline{3x} + \underline{5} = -3x + 6$$

$$a=-5 \quad b=2 \quad x=0$$

$$ab = (-5)(2) = -10$$

$$abx = (-5)(2)(0) = 0$$

22

$$\underline{-2a^2} = \underline{-2(-5)^2} = \underline{-2(-5)(-5)} = -50$$

$$\underline{(-2a)^2} = \underline{[-2(-5)]^2} = \underline{[+10]^2} = 100$$

$$\underline{-a^5x^2} = \underline{-(-5)^5(0)^2} = 0$$

$$\underline{7aa} + \underline{3a^2} = \underline{7a^2} + \underline{3a^2} = 10a^2$$

23

$$\underline{-7a^2} + \underline{3a^2b} - \underline{3a^2b} + \underline{a^2} = -6a^2$$

$$\underline{6xy^2} - \underline{z^3} + \underline{3+3xy^2} = \underline{9xy^2} - \underline{z^3} + \underline{3}$$

$$\underline{5x^2} - \underline{15x} - \underline{6x^2} = -x^2 - 15x$$

$$\underline{-a} - \underline{ab} + \underline{a} + \underline{ab} = 0$$

$$\underline{-3} + \underline{5a^2} - \underline{5a} = \underline{5a^2} - \underline{5a} - \underline{3}$$

$$a=3 \quad b=4 \quad x=-1$$

$$a^2b = 3^2 \times 4 = 9 \times 4 = 36$$

$$ax^2 = 3 \times (-1)^2 = 3(-1)(-1) = +3$$

24

$$\underline{7bx} = \underline{7(4)(-1)} = -28$$

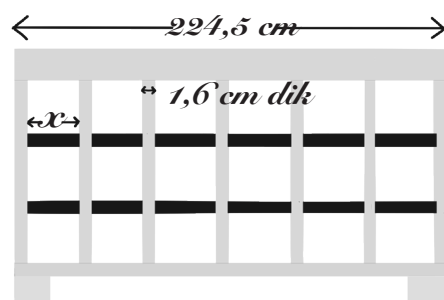
$$\underline{-abx} = \underline{-(-3)(4)(-1)} = +12$$

$$\underline{-5a^2} = \underline{-5(3)^2} = \underline{-5 \times 9} = -45$$

# ALGEBRA

## algebra 2

- 1► lineaire vergelijkingen 1
- 2► lineaire vergelijkingen 2
- 3► lineaire vergelijkingen 3
- 4► lineaire vergelijkingen 4
- 5► haakjes wegwerken 1



$$6x + (7 \times 1,6) = 224,5$$

Je gaat met deze vergelijking rekenen totdat je krijgt:

$$x = \dots$$

Om een vergelijking op te lossen breng je alle  $x$ -termen naar links en alle getallen naar rechts.

Je mag links en rechts van de  $=$  hetzelfde optellen of aftrekken. Dit betekent dat je een term mag verhuizen naar de andere kant mits je het teken omkeert.

Je mag links en rechts van de  $=$  met hetzelfde getal vermenigvuldigen of door hetzelfde getal delen.

$$3x + 4 = 12$$

1

Dit is een **vergelijking**

Je wilt graag weten hoe groot  $x$  is.

1 ▶

$$3x - 2 = 2x + 7$$

2

hier alle  $x$ -termen brengen | hier alle getallen brengen

$$x = \dots$$

$$5x = 4x - 7$$

$$5x - 4x = -7$$

$$x = -7$$

3

$$6x = 2 + 5x$$

$$6x - 5x = 2$$

$$x = 2$$

$$-8x = -10 - 9x$$

$$-8x + 9x = -10$$

$$x = -10$$

4

$$0 = -x + 5$$

$$+x = +5$$

$$x = 5$$

$$x + 2 = 7$$

$$x = 7 - 2$$

$$x = 5$$

5

$$12x + 17 - 11x = 8$$

$$12x - 11x = 8 - 17$$

$$x = -9$$

$$3x - 2 - 2x = 8$$

$$3x - 2x = 8 + 2$$

$$x = 10$$

6

$$3x - 5 - 2x = -5$$

$$3x - 2x = -5 + 5$$

$$x = 0$$

$$3x - 2 = 2x - 4$$

$$3x - 2x = -4 + 2$$

$$x = -2$$

7

$$-5x + 12 + x = 7 - 5x$$

$$-5x + x + 5x = 7 - 12$$

$$x = -5$$

$$+12x - 7 - x = +8x + 5 + 2x$$

$$+12x - x - 8x - 2x = +5 + 7$$

$$12x - 11x = 12$$

$$x = 12$$

8

$$-7 + 3x = x - 7 + x$$

$$+3x - x - x = -7 + 7$$

$$x = 0$$

2 ▶

"links en rechts"  
door hetzelfde getal delen

9

$$3x = 7$$

$$\frac{3x}{3} = \frac{7}{3}$$

$$x = \frac{7}{3} = 2\frac{1}{3}$$

$$3x = 36$$

$$x = \frac{36}{3} = 12$$

10

$$20x = 8000$$

$$x = \frac{8000}{20} = 400$$

$$2x = 7$$

$$x = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$$

$$25x = 125$$

$$x = \frac{125}{25} = 5$$

11

$$\frac{1}{10}x = 5$$

$$x = \frac{5}{\frac{1}{10}} = 5 \times \frac{10}{1} = 50$$

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

$$x = \frac{7}{\frac{1}{2}} = 7 \times \frac{2}{1} = 14$$

$$\frac{3}{7}x = \frac{15}{14}$$

$$x = \frac{15}{14} : \frac{3}{7} = \frac{15}{14} \times \frac{7}{3} = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$$

12

$$\frac{5}{2}x = 15$$

$$x = 15 : \frac{5}{2} = 15 \times \frac{2}{5} = 6$$

$$\frac{3}{7}x = \frac{3}{21}$$

$$x = \frac{3}{21} : \frac{3}{7} = \frac{3}{21} \times \frac{7}{3} = \frac{1}{3}$$

3 ▶ alle x-termen naar links

$$3x - 5 = x + 8$$

$$3x - x = +8 + 5$$

$$2x = 13$$

13

$$x = \frac{13}{2} = 6\frac{1}{2}$$

$$5 - 4x = 2x - 8$$

$$-4x - 2x = -8 - 5$$

$$-6x = -13$$

$$x = \frac{-13}{-6} = +2\frac{1}{6}$$

$$2,5x - 50 = 50$$

$$2,5x = 50 + 50$$

$$2,5x = 100$$

14

$$x = \frac{100}{2,5} = \frac{1000}{25} = 40$$

$$5 - 0,4x = 0,9x - 8$$

$$-0,4x - 0,9x = -8 - 5$$

$$-1,3x = -13$$

$$x = \frac{-13}{-1,3} = +\frac{130}{13} = 10$$

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

$$x = \frac{3}{1\frac{1}{2}} = \frac{3}{\frac{3}{2}} = 3 \times \frac{2}{3} = 2$$

15

$$0,5x = 2x + \frac{1}{2}$$

$$0,5x - 2x = \frac{1}{2}$$

$$-1,5x = 0,5$$

$$x = \frac{0,5}{-1,5} = -\frac{5}{15} = -\frac{1}{3}$$

Drie opeenvolgende getallen  
zijn samen 39.

Bereken die getallen door het  
kleinste getal  $x$  te noemen.

$$x + x+1 + x+2 = 39$$

$$3x + 3 = 39$$

$$3x = 39 - 3$$

$$3x = 36$$

$$x = \frac{36}{3} = 12$$

De getallen zijn 12, 13, 14

16



17

Van twee getallen is de som 28 en het verschil 6.  
Welke getallen zijn dat?

Het kleinste getal noem je  $x$   
Dan is het grootste getal  $x+6$   
Samen zijn ze 28, dus

$$\boxed{x} + \boxed{x+6} = 28$$

$$2x + 6 = 28$$

$$2x = 28 - 6$$

$$2x = 22$$

$$x = 22 : 2 = 11$$

De getallen zijn 11 en 17

18

$$5x = 30$$

$$x = \frac{30}{5} = 6$$


---


$$5x + 10 = 3$$

$$5x = 3 - 10$$

$$5x = -7$$

$$x = \frac{-7}{5} = -\frac{7}{5} = -1\frac{2}{5}$$

19

$$7x = -4x$$

$$7x + 4x = 0$$

$$11x = 0$$

$$x = \frac{0}{11} = 0$$


---


$$8x = 0$$

$$x = \frac{0}{8} = 0$$

20

$$3x = 10x - 21$$

$$3x - 10x = -21$$

$$-7x = -21$$

$$x = \frac{-21}{-7} = +3 = 3$$


---


$$13x + 40 = 7x + 40$$

$$13x - 7x = +40 - 40$$

$$6x = 0$$

$$x = \frac{0}{6} = 0$$

21

4 ▶

"links en rechts" met hetzelfde getal vermenigvuldigen

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

$$2x = 1 \quad (\text{links en rechts maal drie})$$

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

22

$$-\frac{3}{4}x = 12$$

$$-3x = 48 \quad (\text{links en rechts } \times 4)$$

$$x = \frac{48}{-3} = -16 \quad \begin{array}{r} 3/48 | 16 \\ \underline{3} \\ 18 \end{array}$$


---


$$\frac{1}{5}x = 0$$

$$x = 5 \times 0 \quad (\text{links en rechts } \times 5)$$

$$x = 0$$

23

$$6x + 4 = 3x + 7$$

$$6x - 3x = +7 - 4$$

$$3x = 3$$

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


---


$$-\frac{2}{3}x = -10$$

$$-2x = -30 \quad (\text{links en rechts } \times 3)$$

$$x = \frac{-30}{-2} = +15$$

24

$$8x - 12x = 25 - 7$$

$$-4x = 18$$

$$x = \frac{18}{-4} = -4\frac{2}{4} = -4\frac{1}{2}$$


---


$$-2x + 15 = 7x - 48$$

$$-2x - 7x = -48 - 15$$

$$-9x = -63$$

$$x = \frac{-63}{-9} = +7$$

25 Anja is  $x$  jaar oud.  
Over 5 jaar zal Anja half zo oud zijn als haar vader.  
Haar vader is nu 45.  
Hoe oud is Anja?  
Over 5 jaar is Anja  $x+5$  en haar vader 50

$$x+5 = \frac{1}{2} \times 50$$

$$x+5 = 25$$

$$x = 25-5 = 20$$

26

$$\frac{2}{5}x = 8$$

$$2x = 40 \text{ (links en rechts } \times 5)$$

$$x = \frac{40}{2} = 20$$


---


$$\frac{1}{2}x = \frac{1}{6}$$

$$x = 2 \times \frac{1}{6} \text{ (links en rechts } \times 2)$$

$$= \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

27

$$7x = 8x + 5$$

$$7x - 8x = +5$$

$$-x = +5$$

$$x = \frac{+5}{-1} = -5$$


---


$$\frac{3}{7}x = \frac{1}{7}$$

$$3x = 1 \text{ (links en rechts } \times 7)$$

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

28

$$\frac{1}{2}x = \frac{5}{8}$$

$$\frac{8}{2}x = 5 \text{ (links en rechts } \times 8)$$

$$4x = 5$$

$$x = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$


---


$$-3x = 21$$

$$x = \frac{21}{-3} = -7$$

29

$$a=3 \quad b=2 \quad c=0 \quad x=5$$

$$2a+3c-x = 2(3)+3(0)-5$$

$$= 6+0-5 = 1$$

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

$$= 10-10 = 0$$

$$20a-5b = 20(3)-5(2)$$

$$= 60-10 = 50$$

30

$$a=3 \quad b=2 \quad c=0 \quad x=5$$

$$(20a-5b) \times c =$$

$$(\dots) \times 0 = 0$$

$$6x-b = 6 \times 5 - 2$$

$$= 30 - 2 = 28$$

$$3b-2a = (3 \times 2) - (2 \times 3)$$

$$= 6 - 6 = 0$$

31

5 ▶

$$2(3+5) = (2 \times 3) + (2 \times 5)$$

$$a(b+c) = ab + ac$$

32

$$a(x+y) = ax + ay$$

$$3(a+2b) = 3a + 6b$$

$$2(a+7) = 2a + 14$$

$$3a(b+4) = 3ab + 12a$$

$$= 12a + 3ab$$

$$33 \quad \begin{aligned} 3a(bc+2xy) &= 3abc + 6axy \\ 3a(2a+5b) &= 6a^2 + 15ab \\ 3a(2a^2+5ab) &= 6a^3 + 15a^2b \\ 5b(4c^2+10b^3c) &= 20bc^2 + 50b^4c \\ &= 50b^4c + 20bc^2 \end{aligned}$$

$$34 \quad \begin{aligned} 3(x-6) &= 3x - 18 \\ 2(x-3) &= 2x - 6 \\ 6(x-1) &= 6x - 6 \\ -6(x-1) &= -6x + 6 \end{aligned}$$

$$35 \quad \begin{aligned} 10(x+7) &= 10x + 70 \\ 10(x-7) &= 10x - 70 \\ 10(-x-7) &= -10x - 70 \\ -10(-x-7) &= +10x + 70 \end{aligned}$$

$$36 \quad \begin{aligned} 3(2x+5) &= 6x + 15 \\ -3(2x+5) &= -6x - 15 \\ -3(2x-5) &= -6x + 15 \\ -3(-2x-5) &= +6x + 15 \end{aligned}$$

$$37 \quad \begin{aligned} 2x(-3+2a) &= -6x + 4ax \\ &= 4ax - 6x \\ -5(2+x) &= -10 - 5x \\ &= -5x - 10 \\ -3(2x-5) &= -6x + 15 \\ \frac{1}{2}(-2x-6) &= -x - 3 \end{aligned}$$

$$38 \quad \begin{aligned} 3(x-6) + 2(x-3) &= 1 \\ 3x - 18 + 2x - 6 &= 1 \\ 3x + 2x &= 1 + 18 + 6 \\ 5x &= 25 \\ x &= \frac{25}{5} = 5 \end{aligned}$$

$$39 \quad \begin{aligned} 2(x-5) - 3(2x-5) &= -55 \\ 2x - 10 - 6x + 15 &= -55 \\ 2x - 6x &= -55 + 10 - 15 \\ -4x &= -60 \\ x &= \frac{-60}{-4} = 15 \end{aligned}$$

$$40 \quad \begin{aligned} \frac{3}{4}x - 1 &= \frac{1}{4}x + 3 \\ 3x - 4 &= x + 12 \\ 3x - x &= +12 + 4 \\ 2x &= 16 \\ x &= \frac{16}{2} = 8 \end{aligned}$$

41

$$3 - 5(2+x) = 7(3-x)$$

$$3 - 10 - 5x = 21 - 7x$$

$$-5x + 7x = 21 - 3 + 10$$

$$2x = 28$$

$$x = \frac{28}{2} = 14$$

42

$$6(x-1) - 3(x-4) - 11 = 0$$

$$6x - 6 - 3x + 12 - 11 = 0$$

$$6x - 3x = +6 - 12 + 11$$

$$3x = +5$$

$$x = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$$

43

$$\frac{x}{5} + 7 = \frac{2x}{5} - 1 \quad \begin{array}{l} \text{links en} \\ \text{rechts } \times 5 \end{array}$$

$$x + 35 = 2x - 5$$

$$x - 2x = -5 - 35$$

$$-x = -40 \quad \begin{array}{l} \text{links en rechts} \\ \times -1 \end{array}$$

$$x = 40$$

44

$$-2(-x-1) + 3x = -4$$

$$2x + 2 + 3x = -4$$

$$2x + 3x = -4 - 2$$

$$5x = -6$$

$$x = \frac{-6}{5} = -\frac{6}{5} = -1\frac{1}{5}$$

45

$$-3x(x-5) - (x-3) = -3x^2$$

$$-3x^2 + 15x - x + 3 = -3x^2$$

$$-3x^2 + 15x - x + 3x^2 = -3$$

$$14x = -3$$

$$x = \frac{-3}{14} = -\frac{3}{14}$$

46

$$\frac{1}{2}x = -16 \quad \begin{array}{l} \text{links en rechts} \\ \times 2 \end{array}$$

$$x = -32$$

of:

$$\frac{1}{2}x = -16$$

$$x = \frac{-16}{\frac{1}{2}} = -\frac{16}{\frac{1}{2}} = -16 \times \frac{2}{1}$$

$$= -16 \times 2$$

$$= -32$$

47

$$\frac{3}{7}x = 5 \quad \text{links en rechts } \times 7$$

$$3x = 35$$

$$x = \frac{35}{3} = 11\frac{2}{3} \quad \begin{array}{l} 3/35 \mid 11 \\ \underline{31} \\ 05 \\ \underline{3} \\ 2 \end{array}$$

48

$$\frac{1}{8}x = \frac{3}{8} \quad \begin{array}{l} \text{links en rechts} \\ \times 8 \end{array}$$

$$x = 3$$

49

$$\frac{1}{8}x = \frac{1}{4} \quad \text{links en rechts} \\ \times 8$$

$$x = \frac{8}{4} = 2$$


---


$$\frac{1}{8}x = \frac{1}{4}$$

$$x = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{8}} = \frac{1}{4} \times \frac{8}{1} = \frac{8}{4} = 2$$

50

$$\frac{2}{3}x - \frac{1}{3} = -\frac{1}{3}x + \frac{2}{3} \quad \text{links en rechts} \\ \times 3$$

$$2x - 1 = -x + 2$$

$$2x + x = +2 + 1$$

$$3x = 3$$

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

51

$$-5(-2x-1) = -7(-x+2)$$

$$+10x+5 = +7x-14$$

$$10x-7x = -14-5$$

$$3x = -19$$

$$x = \frac{-19}{3} = -\frac{19}{3} = -6\frac{1}{3}$$

52

$$\frac{1}{8}x = 7 \quad \text{links en rechts} \\ \times 8$$

$$x = 56$$


---


$$\frac{1}{8}x = 7$$

$$x = \frac{7}{\frac{1}{8}} = 7 \times \frac{8}{1}$$

$$= 7 \times 8 = 56$$

53

$$2x+3 = 2x+7$$

$$2x-2x = +7-3$$

$$0 = 4 \quad \text{kan niet}$$

Dit kan niet.  
Er is geen oplossing.  
Er is geen  $x$  te vinden waarvoor de vergelijking klopt.

54

$$2x+3 = x+x+3$$

$$2x-x-x = +3-3$$

$$2x-2x = 0$$

$$0 = 0 \quad \text{elke } x \text{ is een oplossing}$$

De vergelijking klopt altijd,  
Welk getal je ook kiest voor  $x$   
Er staat ook eigenlijk:  
 $2x+3 = 2x+3$

55

$$\frac{2}{11}x + \frac{1}{11} = 5 \quad \text{links en rechts} \\ \times 11$$

$$2x+1 = 55$$

$$2x = 55-1$$

$$2x = 54$$

$$x = \frac{54}{2} = 27$$

56

$$-3x+5 = -3x+5$$

Dit is altijd waar, voor elke  $x$ .

$$-3x+3x = +5-5$$

$$0 = 0$$

$$-3x+5 = -3x+6$$

Dit is nooit waar, voor geen enkele  $x$

$$-3x+3x = +6-5$$

$$0 = +1$$

57

Je hebt 5 onbekende getallen.  
 Het eerste getal noem je  $x$ .  
 Het tweede getal is gelijk aan het eerste getal plus 2  
 Het derde getal is gelijk aan het tweede getal plus 2  
 enz.

Samen zijn die 5 getallen gelijk aan 240.  
 Bereken de getallen.

$$x + x+2 + x+4 + x+6 + x+8 = 240$$

$$5x + 20 = 240$$

$$5x = 240 - 20$$

$$5x = 220$$

$$x = \frac{220}{5} = 44$$

$$\begin{array}{r} 5 \overline{) 220} \quad | \quad 44 \\ \underline{20} \phantom{0} \\ 20 \phantom{0} \\ \underline{20} \\ 0 \end{array}$$

De getallen zijn: 44, 46, 48, 50, 52

58

Hieronder bedoelen we met een "getal"  
 een natuurlijk getal, dus 0, 1, 2, 3, 4, ...

Het grootste getal van twee cijfers is  $gg = 100 - 1 = 10^2 - 1$

Het grootste getal van drie cijfers is  $ggg = 1000 - 1 = 10^3 - 1$

Wat is het grootste getal van  $n$  cijfers?

$$\underline{\underline{10^n - 1}}$$

Wat is het kleinste getal van  $n$  cijfers?

Het kleinste getal van 2 cijfers is  $10 = 10^1$   
 3  $100 = 10^2$   
 4  $1000 = 10^3$   
 $n$   $\underline{\underline{10^{n-1}}}$

59

$$10(4x-1) + 4(6-2x) = 10x + 6 + 3(1-x)$$

$$40x - 10 + 24 - 8x = 10x + 6 + 3 - 3x$$

$$40x - 8x - 10x + 3x = +6 + 3 + 10 - 24$$

$$25x = -5$$

$$x = \frac{-5}{25} = -\frac{1}{5}$$

$$\frac{3}{4}x - \frac{2}{3}x - \frac{1}{4} = \frac{2}{3}$$

$$\frac{3}{4}x - \frac{2}{3}x = \frac{2}{3} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{9}{12}x - \frac{8}{12}x = \frac{8}{12} + \frac{3}{12}$$

$$\frac{1}{12}x = \frac{11}{12} \quad \text{links en rechts } \times 12$$

$$x = 11$$

$$\text{of: } x = \frac{11}{12} : \frac{1}{12} = \frac{11}{12} \times \frac{12}{1} = 11$$

60

Twee opeenvolgende hele getallen zijn samen 51.  
Bereken die getallen.

Noem het kleinste getal  $x$

$$x + x + 1 = 51$$

$$x + x = 51 - 1$$

$$2x = 50$$

$$x = \frac{50}{2} = 25$$

De getallen zijn 25 en 26

Twee getallen zijn samen 48. Het tweede getal is gelijk aan het eerste getal plus één.  
Bereken die getallen.

Noem het kleinste getal  $x$

$$x + x + 1 = 48$$

$$x + x = 48 - 1$$

$$2x = 47$$

$$x = 47 : 2 = 23\frac{1}{2} \quad \text{dus } \underline{\underline{23\frac{1}{2} \text{ en } 24\frac{1}{2}}}$$

Een kamer is twee keer zo lang als breed.  
De vloer wordt geheel bedekt door een kleed van  $128 \text{ m}^2$ .  
Hoe lang is die kamer?

61

$$\begin{aligned} \text{breedte: } & x \\ \text{langte: } & 2x \\ \text{opp: } & x \times 2x = 2x^2 \end{aligned}$$

$$2x^2 = 128$$

$$x^2 = \frac{128}{2}$$

$$x^2 = 64$$

$$x = 8$$

De breedte is  $8 \text{ m}$ , de langte is  $16 \text{ m}$

62

$$-2(-2x-7) - 4(-3x+1) = 2x$$

$$+4x + 14 + 12x - 4 = 2x$$

$$4x + 12x - 2x = -14 + 4$$

$$14x = -10$$

$$x = \frac{-10}{14} = -\frac{5}{7}$$

$$\overset{\times 3}{\left(\frac{x}{3}\right)} + \overset{\times 3}{\left(\frac{2x}{3}\right)} = \overset{\times 3}{(1)}$$

links en rechts  $\times 3$

$$x + 2x = 3$$

$$3x = 3$$

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



63

Twee even grote vaten zijn helemaal gevuld met water.  
 Je neemt 34L uit het eerste vat en 80L uit het tweede.  
 In het eerste vat zit daarna 3x zoveel water als in het tweede.  
 Hoeveel liter kan er in een vat?

In een vat kan  $x$  liter

Na het uitscheppen van water:

eerste vat:  $x - 34$  liter

tweede vat:  $x - 80$  liter

eerste vat = 3 x tweede vat (in liters)

$$x - 34 = 3(x - 80)$$

$$x - 34 = 3x - 240$$

$$x - 3x = -240 + 34$$

$$-2x = -206$$

$$x = \frac{-206}{-2} = 103$$

In een vat kan 103 liter

64

$$\frac{-3x+3}{10} + \frac{x-1}{2} - \frac{x-2}{5} = \frac{1 \times 2}{5 \times 2}$$

teller
teller
teller  
en noemer
en noemer
en noemer  
 $\times 5$ 
 $\times 2$ 
 $\times 2$

$$\frac{-3x+3}{10} + \frac{5x-5}{10} - \frac{2x-4}{10} = \frac{2}{10}$$

links en rechts  $\times 10$

$$-3x+3 + (5x-5) - (2x-4) = 2$$

$$-3x+3 + 5x-5 - 2x+4 = 2$$

$$-3x+5x-2x = 2-3+5-4$$

$$0x = 0$$

Dit is waar voor elk getal, want  $0 \times 5 = 0$   
 $0 \times \frac{1}{2} = 0$  enz.

65

Je hebt wijn van €5,- per liter en  
wijn van €10,- per liter.  
Je wilt een mengsel maken van €7,- per liter.  
In totaal wil je 100 liter van dat mengsel maken.  
Hoe moet je dit doen?

$x$  liter van €5,- plus  $\rightarrow 5x +$   
 $(100-x)$  liter van €10,-  $\rightarrow 10(100-x)$   
 Wordt 100 liter van €7,-  $\rightarrow = 7 \times 100$

$$\begin{aligned} 5x + 10(100-x) &= 700 \\ 5x + 1000 - 10x &= 700 \\ 5x - 10x &= 700 - 1000 \\ -5x &= -300 \\ x &= \frac{-300}{-5} = 60 \end{aligned}$$

60L van €5,- en 40L van €10,-

66

$$\begin{aligned} 4x - 7x + 5 &= -29 - 6x \\ 4x - 7x + 6x &= -29 - 5 \\ 3x &= -34 \\ x &= \frac{-34}{3} = \underline{\underline{-11\frac{1}{3}}} \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r} 3 \overline{)34} \ 11 \\ \underline{3} \phantom{0} \\ 04 \\ \underline{3} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{aligned} 6(x-1) - 3(-x-5) - 11 &= 0 \\ 6x - 6 + 3x + 15 - 11 &= 0 \\ 6x + 3x &= 6 - 15 + 11 \\ 9x &= 2 \\ x &= \underline{\underline{\frac{2}{9}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5(2x-1) + 2(3-x) &= 5x+6+3(1-x) \\ 10x-5+6-2x &= 5x+6+3-3x \\ 10x-2x-5x+3x &= +6+3+5-6 \\ 6x &= 8 \\ x &= \frac{8}{6} = 1\frac{2}{6} = \underline{\underline{1\frac{1}{3}}} \end{aligned}$$

$$\frac{(-x-2)^2}{5 \times 2} - \frac{2x-3}{10} = -\frac{x}{10} \quad \parallel \begin{array}{l} \text{teller en noemer} \\ \text{maal 2} \end{array}$$

$$67 \quad \left[ \frac{2(-x-2)}{10} - \frac{2x-3}{10} \right] \times 10 = \left[ -\frac{x}{10} \right] \times 10 \quad \parallel \begin{array}{l} \text{links en rechts} \\ \text{maal 10} \end{array}$$

$$\begin{aligned} 2(-x-2) - (2x-3) &= -x \\ -2x-4 - 2x+3 &= -x \\ -2x-2x+x &= +4-3 \\ -3x &= 1 \\ x &= \frac{1}{-3} = \underline{\underline{-\frac{1}{3}}} \end{aligned}$$

68 Je vermenigvuldigt een getal  $x$  met 7.  
Daarna tel je er 19 bij op.  
Daarna neem je er weer 4 van af.  
Je krijgt dan een getal dat 10x zo groot is als  $x$ .  
Bereken  $x$ .

$$\begin{aligned} 7x + 19 - 4 &= 10x \\ 7x - 10x &= -19 + 4 \\ -3x &= -15 \\ x &= \frac{-15}{-3} = \underline{\underline{5}} \end{aligned}$$

Een vader is nu 51 en zijn zoon 24.  
Hoe oud was de zoon toen zijn vader 10x ouder was?

69 De zoon was  $x$  jaar  
De vader is (en was)  $51 - 24 = 27$  jaar ouder.  
De vader was dus  $x + 27$  jaar

Vader was 10x ouder dan zoon

$$\begin{aligned}x + 27 &= 10x \\x - 10x &= -27 \\-9x &= -27 \\x &= \frac{-27}{-9} = 3\end{aligned}$$

De zoon was 3 jaar en de vader was 30.

Anja heeft 61 appels en Fiona heeft 17 appels.  
Je wilt dat ze allebei even veel appels hebben.  
Hoeveel appels moet Anja aan Fiona geven?

70 Anja moet  $x$  appels geven

$$\begin{aligned}\text{Anja} &= \text{Fiona} \\61 - x &= 17 + x \\-x - x &= 17 - 61 \\-2x &= -44 \\x &= \frac{-44}{-2} = 22\end{aligned}$$

Anja moet 22 appels aan Fiona geven.

$$\begin{aligned}\text{controle: } 61 - 22 &= 17 + 22 \\39 &= 39 \quad \text{✓}\end{aligned}$$

71

$$\frac{5x}{5 \cdot 3} - \frac{3 \cdot 2(x-3)}{3 \cdot 5} = \frac{x-1}{15} + \frac{3 \cdot 3}{3 \cdot 5} \quad \left\| \begin{array}{l} \text{teller en noemer van} \\ \text{een breuk met hetzelfde} \\ \text{getal vermenigvuldigen} \\ \Rightarrow \text{alle noemers } 15 \end{array} \right.$$

$$\frac{5x}{15} - \frac{6(x-3)}{15} = \frac{x-1}{15} + \frac{9}{15} \quad \left\| \begin{array}{l} \text{links en rechts} \\ \times 15 \end{array} \right.$$

$$\begin{aligned} 5x - 6(x-3) &= x-1 + 9 \\ 5x - 6x + 18 &= x-1 + 9 \\ 5x - 6x - x &= -1 + 9 - 18 \\ -2x &= -10 \\ x &= \frac{-10}{-2} = \underline{\underline{5}} \end{aligned}$$

Controle:  $\frac{5}{3} - \frac{4}{5} \stackrel{?}{=} \frac{4}{15} + \frac{3}{5}$

$\frac{25}{15} - \frac{12}{15} \stackrel{?}{=} \frac{4}{15} + \frac{9}{15}$  8

72

Yuki zal over 5 jaar half zo oud zijn als haar vader.  
Haar vader is nu 45 jaar. Hoe oud is Yuki nu?

Yuki is nu  $x$  jaar  
Over 5 jaar is ze  $x+5$  jaar  
Haar vader is nu 45 en over 5 jaar is hij 50

$$\begin{aligned} \text{Yuki over } 5 \text{ jaar} &= \frac{1}{2} \times (\text{vader over } 5 \text{ jaar}) \\ x+5 &= \frac{1}{2} \times 50 \\ x+5 &= 25 \\ x &= 25-5 \\ x &= 20 \end{aligned}$$

Yuki is nu 20 jaar

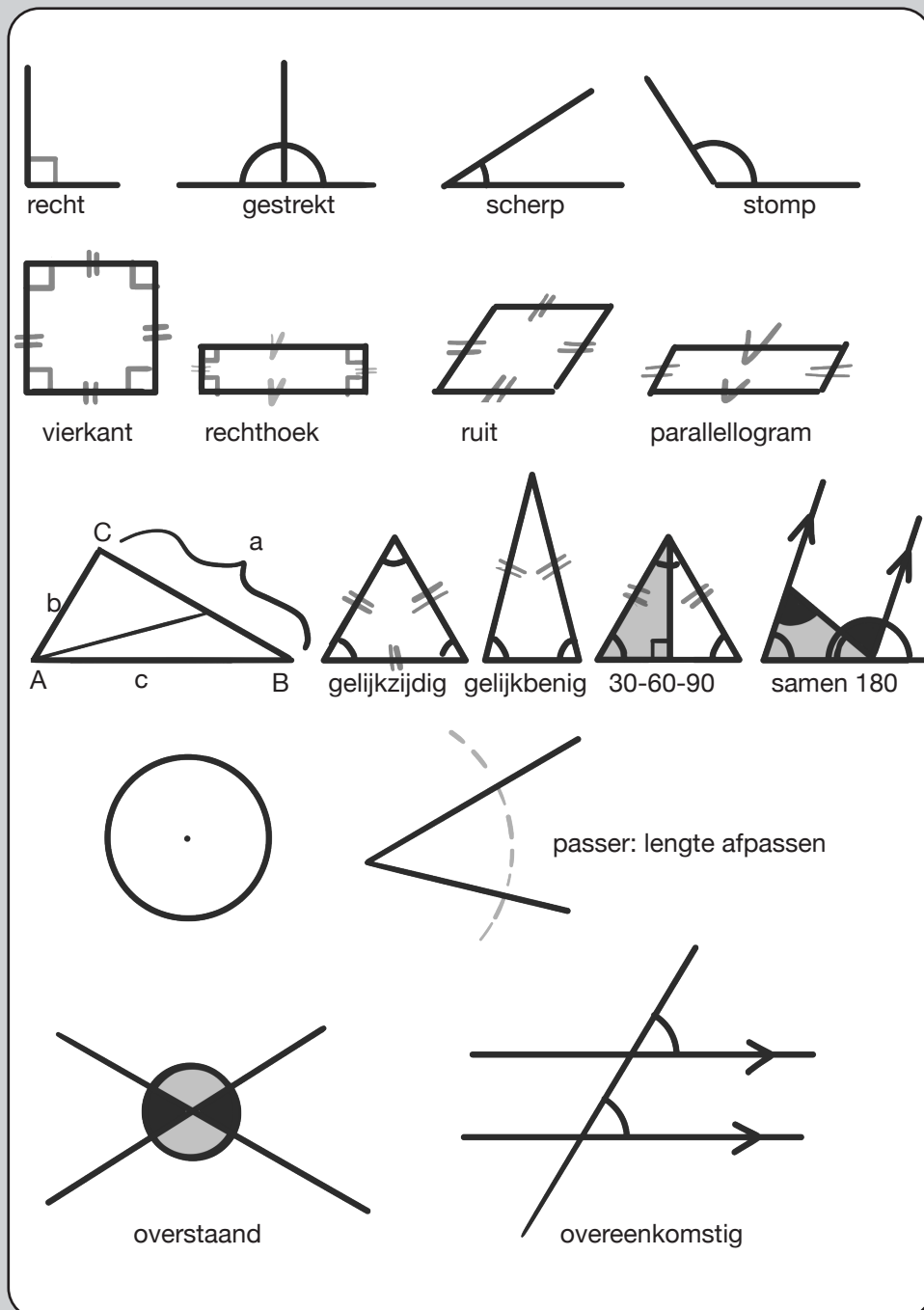


# MEETKUNDE

# MEETKUNDE

## meetkunde 1

- 1► Euclidische meetkunde
- 2► geodriehoek, hoeken en graden
- 3► een driehoek met hoekpunten en zijden
- 4► een driehoek construeren
- 5► passer gebruiken bij constructie driehoek
- 6► overstaande hoeken
- 7► evenwijdige lijnen met overeenkomstige hoeken
- 8► de drie hoeken van een driehoek
- 9► gelijkzijdige driehoek
- 10► halve gelijkzijdige driehoek
- 11► gelijkbenige driehoek





MEETKUNDE | meetkunde 1

1 ▶

3<sup>e</sup> eeuw v. Chr.

Euclides maakt het eerste logische bouwwerk



2 ▶

$90^\circ$  rechte hoek

scherpe hoek

$180^\circ$  gestrekte hoek

stompe hoek  
geodriehoek

3

Zet achter elke hoek of hij scherp is of stomp of recht

scherp

stomp

recht

4

Zet achter elke hoek of hij scherp is of stomp of recht

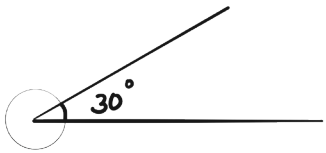
stomp

scherp

stomp

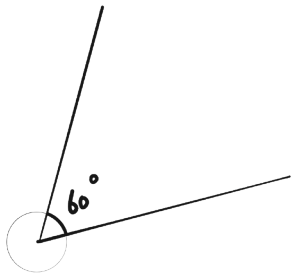
5

Teken een hoek van  $30^\circ$



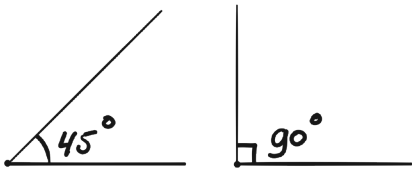
6

Teken een hoek van  $60^\circ$



7

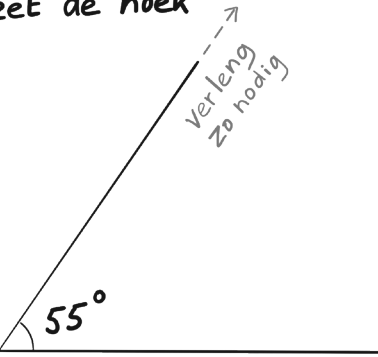
Teken een hoek van  $45^\circ$  en een hoek van  $90^\circ$



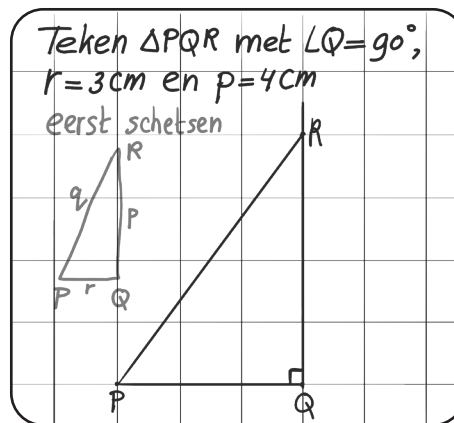
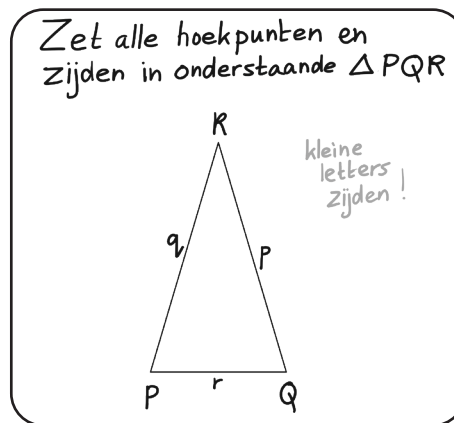
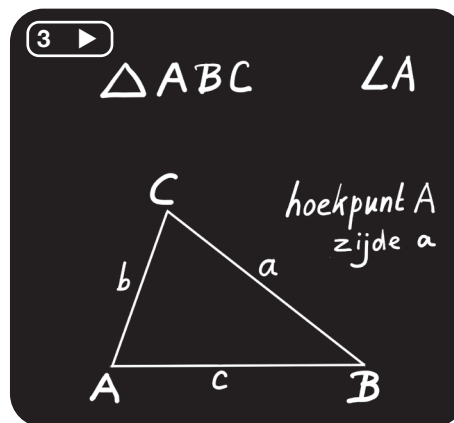
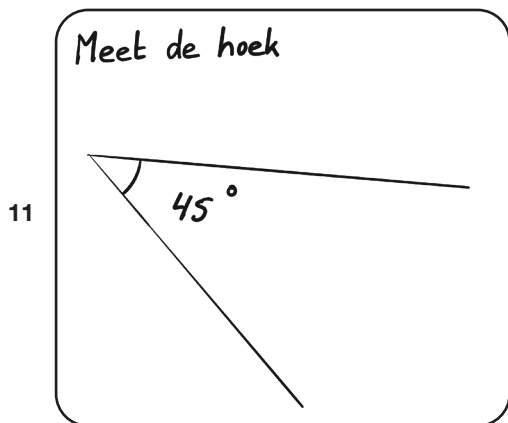
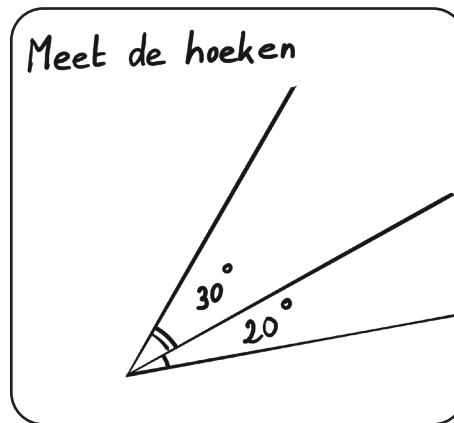
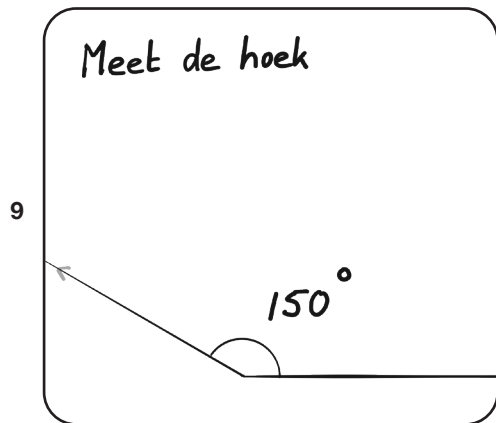
8

Meet de hoek

Verleng zo nodig



MEETKUNDE | meetkunde 1



MEETKUNDE | meetkunde 1

17 Teken  $\triangle ABC$  met  $\angle A = 40^\circ$ ,  $AB = 3\text{ cm}$  en  $\angle B = 90^\circ$

18 Teken  $\triangle ABC$  met  $\angle A = 30^\circ$ ,  $AB = 4\text{ cm}$  en  $\angle B = 80^\circ$

19 **5** ▶ Hoe gebruik je een passer

20 Teken  $\triangle PQR$  met  $\angle Q = 90^\circ$ ,  $r = 3\text{ cm}$  en  $q = 4\text{ cm}$

schets

21 Teken  $\triangle ABC$  met  $\angle A = 90^\circ$ ,  $a = 4\text{ cm}$  en  $c = 3\text{ cm}$

22 Teken  $\triangle ABC$  met  $\angle A = 90^\circ$ ,  $AB = 2\text{ cm}$ ,  $BC = 3\text{ cm}$

23 Teken  $\triangle ABC$  met  $a = 3\text{ cm}$ ,  $b = 3\text{ cm}$ ,  $c = 3\text{ cm}$

schets

24 Teken  $\triangle ABC$  met  $\angle A = 40^\circ$ ,  $AB = 3\text{ cm}$ ,  $AC = 5\text{ cm}$

25 Bereken de hoeken

$\angle A_2 = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$   
 $\angle P_2 = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$

26 Bereken de hoeken

$\angle A_4 = 180^\circ - 90^\circ = 90^\circ$   
 $\angle A_1 = \angle A_2 = 90^\circ$   
 $\angle A_2 = 180^\circ - 63^\circ = 117^\circ$

27 Bereken de hoeken

$\angle S_1 = 110^\circ$   
 $\angle S_2 = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$   
 $\angle A_2 = 12^\circ$   
 $\angle A_1 = 180^\circ - 12^\circ = 168^\circ$

28 Bereken steeds  $\angle A_1$

$\angle A_1 = 90^\circ - 70^\circ = 20^\circ$   
 $\angle A_1 = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$

29 Bereken steeds  $\angle A_1$

$\angle A_1 = 90^\circ - 63^\circ = 27^\circ$   
 $\angle A_1 = 90^\circ - 51^\circ = 39^\circ$

30 Bereken steeds  $\angle A_1$

$\angle A_1 = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$   
 $\angle A_1 = 90^\circ - 66^\circ = 24^\circ$

31

Overstaande hoeken zijn gelijk

32  $LS_1 = 37^\circ$ . Bereken  $LS_2, LS_3, LS_4$

$LS_2 = 180^\circ - 37^\circ = 143^\circ$   
 $LS_3 = LS_1 = 37^\circ$  (overstaand)  
 $LS_4 = LS_2 = 143^\circ$  (overstaand)

7 ▶

33

overeenkomstige hoeken zijn gelijk

34

Bereken  $LS_1, LS_2, LS_3, LS_4$

$LS_2 = LT = 44^\circ$  (overeenkomstig)  
 $LS_4 = LS_2 = 44^\circ$  (overstaand)  
 $LS_3 = 180^\circ - LS_2$  (gestrekte hoek)  
 $= 180 - 44 = 136^\circ$   
 $LS_1 = LS_3 = 136^\circ$  (overstaand)

8 ▶

De drie hoeken van een driehoek zijn samen  $180^\circ$

35

180 graden

36

Bereken LR van  $\triangle PQR$

$27$   
 $\frac{55}{82} +$

$180$   
 $\frac{82}{98} -$

$LR = 98^\circ$

37

Bereken LA van  $\triangle ABC$

$180$   
 $\frac{92}{88} -$

$31 + 61 = 92$   
 $180 - 92 = 88$  LA =  $88^\circ$

38

Bereken LF van  $\triangle DEF$

$53 + 20 = 73$   
 $180 - 73 = 107$   
 LF =  $107^\circ$

39

$LC = ?$

$36 + 33 = 69$   
 $180 - 69 = 111$   
 LC =  $111^\circ$

40

$LP_1 = 44^\circ$   
 $LP_2 = 180 - 44 = 136^\circ$

$LQ_1 = 180^\circ - (123^\circ + 22^\circ)$   
 $= 180 - 145 = 35^\circ$   
 $LQ_2 = 180^\circ - 35^\circ$   
 $= 145^\circ$

41

Waarom geldt:  $\angle B_2 = \angle A + \angle C$

$\angle B_2 = 180^\circ - \angle B_1$   
 $\angle A + \angle C = 180^\circ - \angle B_1$   
 $\angle A + \angle B_1 + \angle C = 180^\circ$

42

Bereken  $\angle M_1$  en  $\angle M_2$

$\angle M_2 = 180^\circ - (20^\circ + 10^\circ)$   
 $= 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$   
 $\angle M_1 = 180^\circ - \angle M_2 = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$

43

Bereken  $\angle C_1$  en  $\angle C_2$

$\angle C_1 = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$   
 $\angle C_2 = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

44

$\angle F_2 = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

$\angle S_1 = 10^\circ$   
 $\angle S_2 = 90^\circ - 10^\circ = 80^\circ$

45

$\angle A_2 = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$

$\angle H_2 = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

46

$\angle S_1 = 10^\circ$   
 $\angle S_2 = 90^\circ - 10^\circ = 80^\circ$

$\angle S_2 = 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$

47

9 ▶

60° 60°-60°-60°  
 60°  
 60°  
 gelijkzijdige driehoek

48

Teken twee gelijkzijdige driehoeken met zijde van 3 cm. Gebruik bij de eerste een passer en bij de tweede een geodriehoek.

MEETKUNDE | meetkunde 1

49

10 ▶

halve gelijkzijdige driehoek

$30^\circ$   $30^\circ-60^\circ-90^\circ$

$60^\circ$

50

$\triangle ABC$  is gelijkzijdig.  
Bereken  $\angle A_1$ ,  $\angle A_2$  en  $\angle B$ .

Teken eerst alles wat je al weet in de figuur

$\angle A_1 = 30^\circ$   
 $\angle A_2 = 30^\circ$   
 $\angle B = 60^\circ$

$30^\circ-60^\circ-90^\circ$

51

Bereken  $LC_1$  en  $LC_2$

$\triangle ADC$  is gelijkzijdig  
 $\triangle AEC$  is  $30^\circ-60^\circ-90^\circ$

$LC_1 = 30^\circ$   $LC_2 = 30^\circ$

$28$   $14$   $14$   $28$

52

Bereken  $AB$

$\triangle ABC$  is een "halve gelijkzijdige driehoek" ( $30^\circ-60^\circ-90^\circ$ )

$AB = 2$

$4$   $30^\circ$

53

11 ▶

2 zijden gelijk  $\iff$  2 hoeken gelijk

gelijkbenige driehoek

54

Zet alle gegevens in de figuur

$\triangle ABC$  is gelijkbenig en heeft een tophoek van  $90^\circ$

Bereken  $\angle A$ .

$\angle A = \angle B = 45^\circ$  ( $45 + 45 + 90 = 180$ )

55

$\triangle PQR$  is gelijkbenig en heeft een tophoek van  $30^\circ$ .

Bereken  $\angle P$  en  $\angle Q$ .

$\angle P + \angle Q = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$

$\angle P = \angle Q = 150^\circ : 2 = 75^\circ$

$30^\circ$

56

$\triangle ABC$  met  $\angle B = 65^\circ$  en  $\angle C = 50^\circ$ . Bewijs dat  $a = b$ .

$50 + 65 = 115$   
 $\angle A = 180 - 115 = 65^\circ$

$\angle A = \angle B$   
 $\implies a = b$

$65^\circ$   $50^\circ$   $65^\circ$

$b$   $a$   $c$

57

Vierhoek ABCD is een parallellogram.  
 Bewijs dat  $\angle A_1 = \angle C_3$   
 $\angle C_1 = \angle B_1$  (overeenk. k//l)  
 $\angle B_1 = \angle A_1$  (overeenk. m//n)  $\Rightarrow \angle C_3 = \angle A_1$   
 $\angle C_3 = \angle C_1$  (overstaand)

58

Vierhoek PQRS is een rechthoek.  
 $\angle P_2 = 65^\circ$ . Bereken  $\angle L_1$ ,  $\angle R_1$ ,  $\angle L_2$   
 Teken eerst alle gegevens in de figuur.  
 $\angle L_1 = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$   
 Kijk naar  $\triangle PQR$ :  $\angle R_1 = 90^\circ - 25^\circ = 65^\circ$   
 $\angle L_2 = 90^\circ - 65^\circ = 25^\circ$

59

Teken  $\triangle ABC$  met  $a=5\text{cm}$ ,  
 $b=3\frac{1}{2}\text{cm}$  en  $c=3\text{cm}$   
 Maak eerst een schets

60

Bewijs dat de vier hoeken van een vierhoek altijd samen  $360^\circ$  zijn.

$\angle A_1 + \angle C_1 + \angle D_1 = 180^\circ$   
 $\angle A_2 + \angle B_1 + \angle C_2 = \frac{180^\circ}{360^\circ} +$

61

Bewijs dat de diagonalen van een vierkant loodrecht op elkaar staan.

Teken een vierkant ABCD en geef in de tekening duidelijk aan dat alle zijden even lang zijn en dat alle hoeken  $90^\circ$  zijn. Daarna teken je de diagonalen.

Kijk naar de grijze  $\triangle ACD$ .  
 Deze driehoek is gelijkbenig dus  $\angle A_1 = \angle C_1 = 45^\circ$   
 $(45 + 45 + 90 = 180)$

Kijk naar  $\triangle DBC$ .  
 Deze is ook gelijkbenig dus  $\angle D_1 = \angle B_1 = 45^\circ$

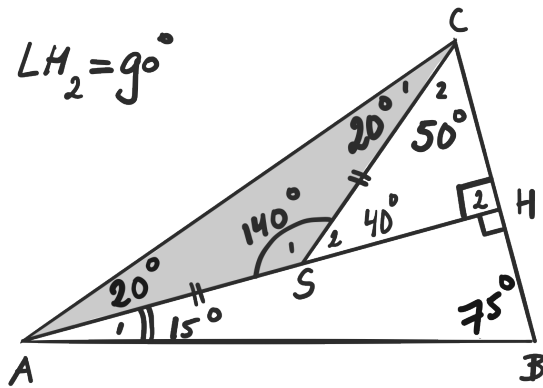
Kijk naar  $\triangle DSC$   
 $\angle S_1 = 90^\circ$   
 $(45^\circ - 45^\circ - 90^\circ)$



62

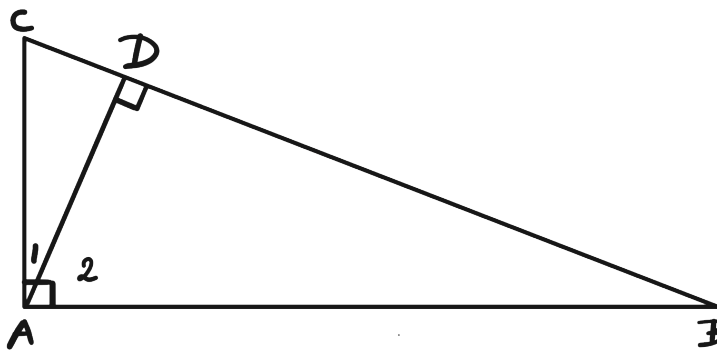
Bereken alle hoeken

$$\angle H_2 = 90^\circ$$



$$\begin{aligned} \angle C_1 &= 20^\circ \quad (\triangle ASC \text{ gelijkbenig}) \\ \angle S_1 &= 180^\circ - (20^\circ + 20^\circ) = 140^\circ \\ \angle S_2 &= 180^\circ - 140^\circ = 40^\circ \\ \angle C_2 &= 180^\circ - (90^\circ + 40^\circ) = 50^\circ \\ \angle A_1 &= 180^\circ - (90^\circ + 75^\circ) = 15^\circ \end{aligned}$$

63



Bewijs dat  $\angle A_1$  en  $\angle B$  even groot zijn.

Kijk naar  $\triangle ABD$

$$\angle B = 90^\circ - \angle A_2$$

$$(\angle A_2 + \angle B + \angle D = 180^\circ)$$

Kijk naar  $\triangle A_1 A_2 D$

$$\angle A_1 = 90^\circ - \angle A_2$$

$$(\angle A_1 + \angle A_2 = 90^\circ)$$

$$\rightarrow \angle B = \angle A_1$$

