

1.1 Rekenen met letters [1]

Voorbeeld 1:

Een kaars heeft een lengte van 30 centimeter. Per uur brand er 6 centimeter van de kaars op. Hieruit volgt de volgende woordformule:

$$\text{Lengte in cm} = -6 \cdot \text{aantal branduren} + 30$$

Deze formule kunnen we korter opschrijven:

- Schrijf in plaats van “aantal branduren” “b” op.

$$\text{Lengte in cm} = -6 \cdot b + 30$$

De formule kan nog korter opgeschreven worden:

- Schrijf in plaats van “lengte in cm” “l” op.

$$l = -6 \cdot b + 30$$

Er staat nu nog steeds dezelfde formule, maar dan veel korter.

1.1 Rekenen met letters [1]

Voorbeeld 2:

$l = -6 \cdot b + 30$. Bereken l voor $b = 2$

$$\begin{aligned} l &= -6 \cdot b + 30 \\ &= -6 \cdot 2 + 30 \\ &= -12 + 30 = 18 \end{aligned}$$

Let op:

- 1) Schrijf eerst de formule over.
- 2) Vul de formule in.
- 3) Reken de som uit volgens de rekenregels.

1.1 Rekenen met letters [2]

Voorbeeld 1:

$$3b + 4b = b + b + b + b + b + b + b = 7b$$

Let op:

3b en 4b noemen we gelijksoortige termen. Allebei hebben ze de letter b.

Voorbeeld 2:

$$3q + 5q = 8q$$

$$6c + 9c = 15c$$

$$6c + 3b = \text{k.n.}$$

Let op:

6c en 3b zijn verschillende letters en dus niet gelijksoortig. Deze kun je niet optellen.

1.1 Rekenen met letters [2]

Voorbeeld 3:

$$6ab + 7ab = 13ab$$

Let op:

6ab en 7ab zijn gelijksoortige termen. Allebei hebben ze de letters ab

Voorbeeld 4:

$$6ab + 7ac = \text{k.n.}$$

Let op:

6ab en 7ac zijn geen gelijksoortige termen, want niet **alle** letters zijn hetzelfde

Voorbeeld 5:

$$6c + 5 = \text{k.n.}$$

Let op:

6c en 5 zijn geen gelijksoortige termen. De ene term heeft een letter en de andere term niet.

1.1 Rekenen met letters [3]

Voorbeeld 1:

$$-3a \cdot 5b =$$

$$-3 \cdot a \cdot 5 \cdot b =$$

$$-3 \cdot 5 \cdot a \cdot b =$$

$$-15ab$$

Let bij dit soort vermenigvuldigingen op de volgende dingen:

- Het teken van de uitkomst (Hier: neg x pos = neg)
- Vermenigvuldig alle getallen met elkaar (Hier: $3 \times 5 = 15$)
- Zet de letters in alfabetische volgorde (Hier: ab)

Voorbeeld 2:

$$6q \cdot -5p = -30pq$$

$$a \cdot -b \cdot c = -abc$$

$$18b \cdot 5x \cdot 3q = 270bqx$$

Voorbeeld 3:

$$7b \cdot 5b = 35b \cdot b = 35b^2$$

1.1 Rekenen met letters [3]

Let op:

$$5a \cdot 3b = 15ab$$

Als je twee factoren met elkaar vermenigvuldigd mogen deze factoren gewoon verschillende letters hebben.

Let op:

$$5a + 3b = \text{k.n.}$$

Als je twee termen bij elkaar optelt (of van elkaar afhaalt) moeten deze gelijksoortig zijn.

1.1 Rekenen met letters [3]

Herleiden bij vermenigvuldigen:

$$-5 \cdot 3a \cdot 6b \cdot 8c = -720abc$$

1) Vermenigvuldigen cijfers (let op teken)

2) Letters op alfabetische volgorde

Optellen:

$$5a + 3b + 2a + 6b = 7a + 9b$$

1) Alleen gelijksoortige termen optellen

Voorbeelden:

$$5a \cdot 6a = 30aa = 30a^2$$

$$5a + 7a + 6b + 9c = 12a + 6b + 9c$$

$$15a \cdot b \cdot c \cdot a = 15a^2bc$$

$$7a + 6b + q = \text{k.n.}$$

1.2 Kwadratische formules [1]

Voorbeeld 1:

Bereken $y = x^2 - 5$ voor $x = -5$.

$$\begin{aligned} y &= x^2 - 5 \\ &= (-5)^2 - 5 \\ &= 25 - 5 = 20 \end{aligned}$$

Voorbeeld 2:

Bereken $y = -5x^2$ voor $x = -5$

$$\begin{aligned} y &= -5x^2 \\ &= -5 \cdot (-5)^2 \\ &= -5 \cdot 25 = -125 \end{aligned}$$

Voorbeeld 3:

Bereken $y = (x - 5)^2$ voor $x = -5$.

$$\begin{aligned} y &= (x - 5)^2 \\ &= (-5 - 5)^2 \\ &= (-10)^2 = 100 \end{aligned}$$

1.2 Kwadratische formules [1]

Voorbeeld:

Teken de grafiek van de kwadratische functie $y = 0.5x^2$

Stap 1:

Maak een tabel en reken daarin een aantal waarden van deze functie uit.

x	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y	4,5	2	0,5	0	0,5	2	4,5	8

Let op:

- In deze tabel staat op de bovenste rij steeds het getal dat je in de formule invult (de x);
- In deze tabel staat op de onderste rij steeds het getal dat je er uit de formule komt (de y);

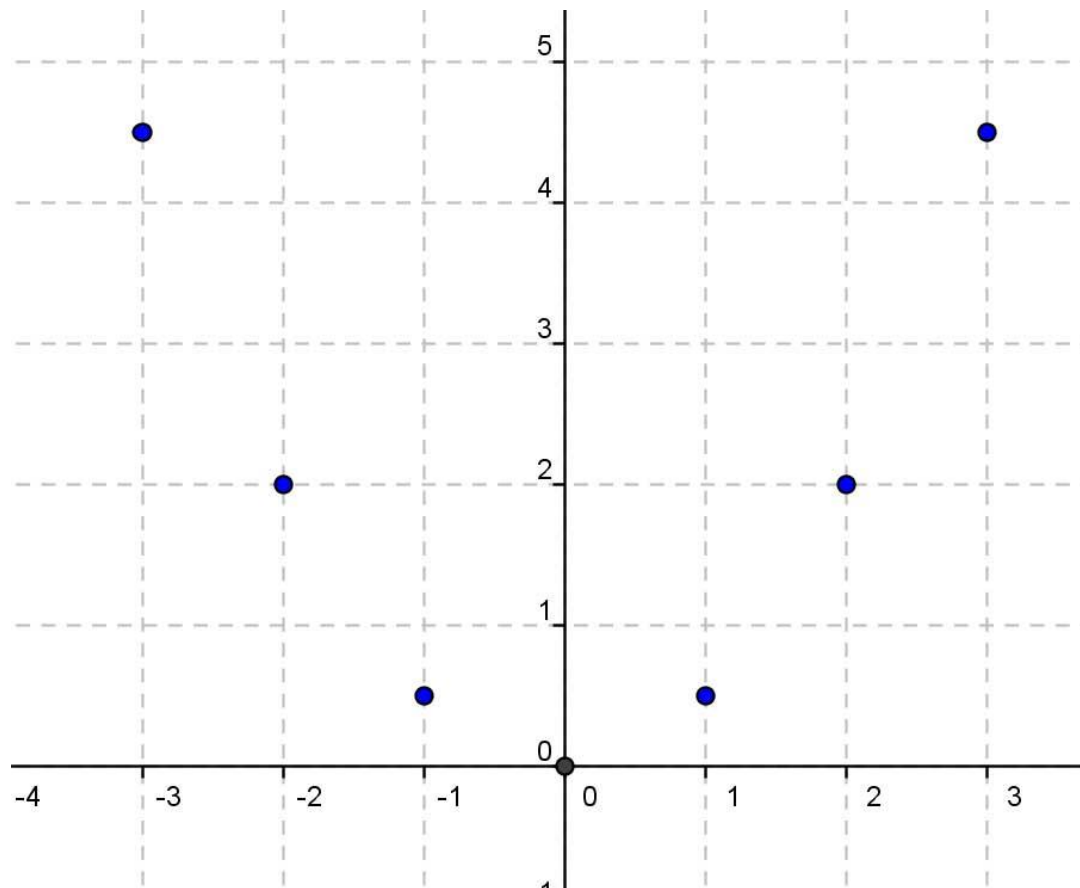
1.2 Kwadratische formules [1]

Voorbeeld:

Teken de grafiek van de kwadratische functie $y = 0.5x^2$

Stap 2:

Zet de punten uit de tabel in een grafiek.



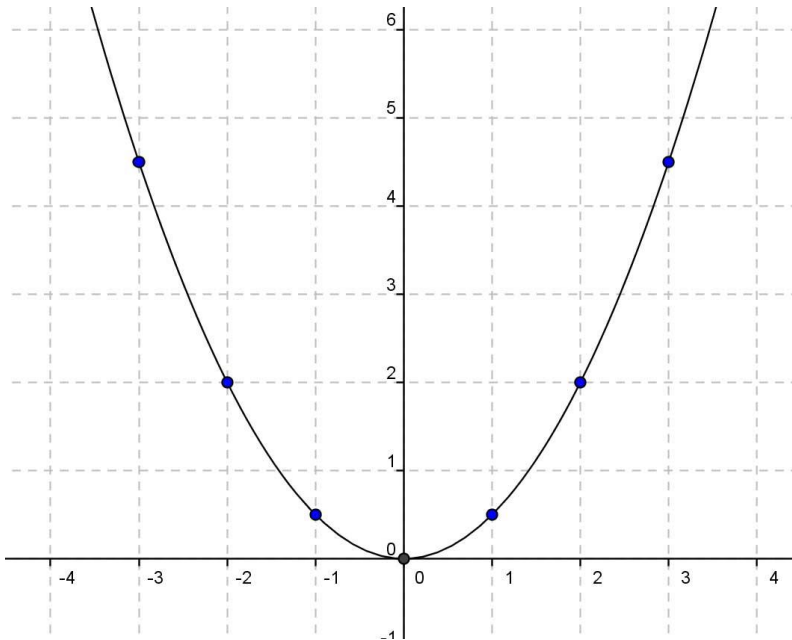
1.2 Kwadratische formules [1]

Voorbeeld:

Teken de grafiek van de kwadratische functie $y = 0.5x^2$

Stap 3:

Teken door de punten een vloeiende kromme.



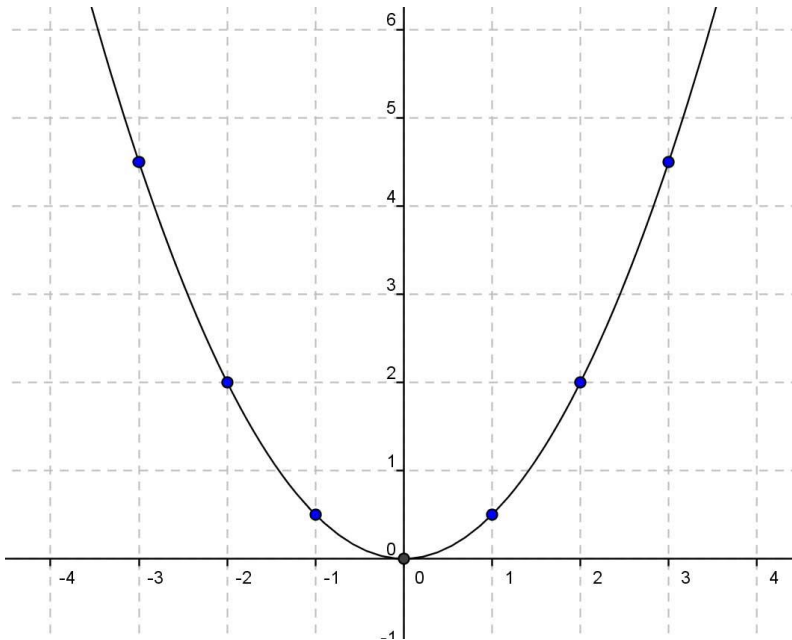
1.2 Kwadratische formules [1]

Voorbeeld:

Teken de grafiek van de kwadratische functie $y = 0.5x^2$

Stap 3:

Teken door de punten een vloeiende kromme.

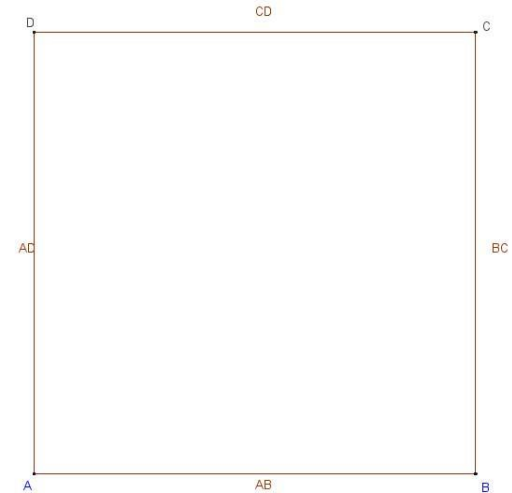


1.3 Wortels [1]

Voorbeeld 1:

De oppervlakte van een vierkant ABCD is 4 cm^2 .
Dit vierkant heeft zijden met een lengte van 2 cm .

$$\begin{aligned}\text{Opp ABCD} &= AB \cdot BC \\ &= 2 \cdot 2 = 4 \text{ cm}^2\end{aligned}$$



Voorbeeld 2:

De oppervlakte van een vierkant ABCD is $2,25 \text{ cm}^2$.
Dit vierkant heeft zijden met een lengte van $1,5 \text{ cm}$.

$$\begin{aligned}\text{Opp ABCD} &= AB \cdot BC \\ &= 1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

1.3 Wortels [1]

Voorbeeld 3:

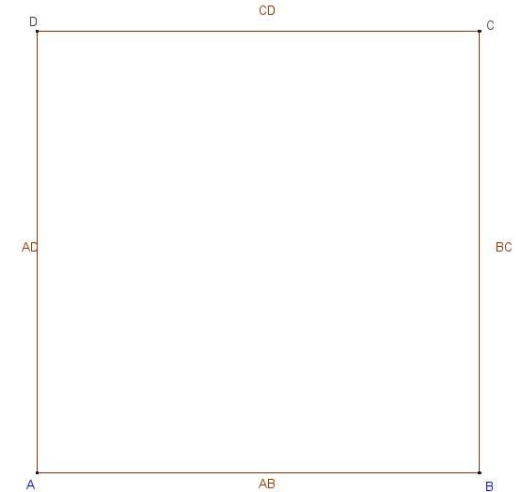
De oppervlakte van een vierkant ABCD is 2 cm^2 .
Bereken de lengte van zijde AB

$$\begin{aligned}\text{Opp ABCD} &= AB \cdot BC \\ &= 1,4 \cdot 1,4 = 1,96 \text{ cm}^2 \neq 2 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Opp ABCD} &= AB \cdot BC \\ &= 1,41 \cdot 1,41 = 1,9881 \text{ cm}^2 \neq 2 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Opp ABCD} &= AB \cdot BC \\ &= 1,42 \cdot 1,42 = 2,0164 \text{ cm}^2 \neq 2 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Opp ABCD} &= AB \cdot BC \\ &= 1,414 \cdot 1,414 = 1,999396 \text{ cm}^2 \neq 2 \text{ cm}^2\end{aligned}$$



Probleem:

Er is niet zomaar een getal te vinden dat in het kwadraat gelijk is aan 2.
Het getal dat gezocht wordt, ligt in de buurt van 1,414.

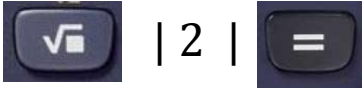
1.3 Wortels [1]

Voorbeeld 3:

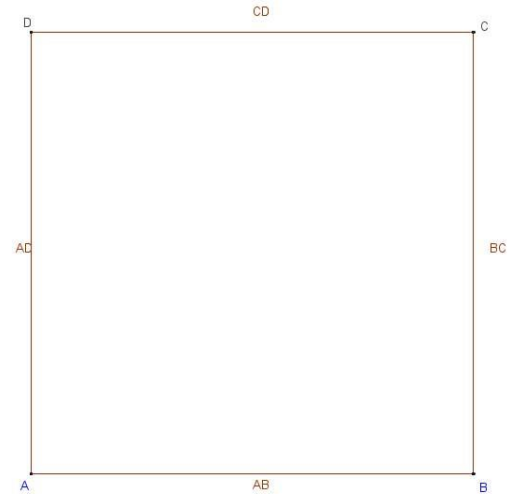
De oppervlakte van een vierkant ABCD is 2 cm^2 .

Bereken **exact** de lengte van de zijden van dit vierkant?

Het getal dat we zoeken is te vinden door op

de rekenmachine in te typen: 

De lengte van de zijden van dit vierkant is **wortel 2**.



Voorbeeld 4:

De oppervlakte van een vierkant ABCD is 3 cm^2 .

Bereken de lengte van zijde AB in 3 decimalen

De lengte van zijde AB is $\sqrt{3} \approx 1,732$

Omdat $\sqrt{3}$ ongeveer gelijk is aan 1,732 gebruiken we $\approx$ (**is bij benadering**)

1.3 Wortels [2]

Wortels en de rekenmachine

Voorbeeld 1:

Bereken $\sqrt{15} + 7$ met de rekenmachine:



Als er na  geen haakje op je rekenmachine verschijnt,

toets dan eerst  en daarna | 15 |  |  | 7 | 

Let op:

Je neemt alleen de wortel van 15.

De +7 staat niet onder het wortelteken.

1.3 Wortels [2]

Wortels en de rekenmachine

Voorbeeld 2:

Bereken $\sqrt{15+7}$ met de rekenmachine:



Als er na  geen haakje op je rekenmachine verschijnt,

toets dan eerst  en daarna | 15 |  | 7 |  | 

Let op:

Je neemt de wortel van $15 + 7$.

$15 + 7$ staat in zijn geheel onder het wortelteken.

1.3 Wortels [3]

Voorbeeld 1:

Het kwadraat van 7 is 49, dus $\sqrt{49} = 7$

Het kwadraat van 10 is 100, dus $\sqrt{100} = 10$

Voorbeeld 2:

$$\sqrt{25} + \sqrt{81} = 5 + 9 = 14$$

Voorbeeld 3:

$$\sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10$$

1.3 Wortels [3]

Volgorde bij berekeningen:

- 1) Haakjes wegwerken
- 2) Wortels en kwadraten wegwerken
- 3) Vermenigvuldigen en delen van links naar rechts
- 4) Optellen en aftrekken van links naar rechts

Let op:

$$\sqrt{64 + 36} = \sqrt{(64 + 36)} \quad \text{Haakjes (Stap 1)}$$

Voorbeeld 4:

$$6\sqrt{25} + 3\sqrt{36} =$$

$$6 \cdot \sqrt{25} + 3 \cdot \sqrt{36} =$$

$$6 \cdot 5 + 3 \cdot 6 =$$

$$30 + 18 = 48$$

1.3 Wortels [3]

Afspraak:

De wortel uit een negatief getal bestaat niet.

Voorbeeld 5:

$$\sqrt{64} = 8$$

$$\sqrt{-64} = \text{k.n.}$$

$$-\sqrt{64} = -8$$

$$-\sqrt{-64} = \text{k.n.}$$

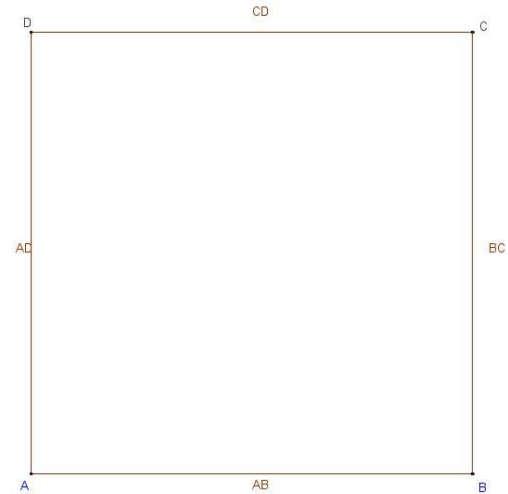
1.4 Wortels herleiden [1]

Voorbeeld 1:

De oppervlakte van een vierkant ABCD is 8 cm^2 .

De lengte van de zijden van dit vierkant is $\sqrt{8} \text{ cm}$

$$\begin{aligned}\text{Opp ABCD} &= AB \cdot BC \\ &= \sqrt{8} \cdot \sqrt{8} \\ &= (\sqrt{8})^2 \\ &= 8 \text{ cm}^2\end{aligned}$$



Algemeen:

Het kwadraat van $\sqrt{a}$ is a , dus $(\sqrt{a})^2 = a$

1.4 Wortels herleiden [1]

Herhaling:

$$(ab)^2 = a^2b^2$$

Voorbeeld 2:

$$\left(5\sqrt{6}\right)^2 = 5^2 \cdot \left(\sqrt{6}\right)^2 = 25 \cdot 6 = 150$$

Voorbeeld 3:

$$\left(-3\sqrt{7}\right)^2 = (-3)^2 \cdot \left(\sqrt{7}\right)^2 = 9 \cdot 7 = 63$$

Voorbeeld 4:

$$-\left(-6\sqrt{3}\right)^2 = -(-6)^2 \cdot \left(\sqrt{3}\right)^2 = -36 \cdot 3 = -108$$

1.4 Wortels herleiden [1]

Voorbeeld 5:

$$\left(-3\sqrt{6}\right)^2 - 6\left(\sqrt{4}\right)^2 =$$

$$\left(-3\right)^2 \cdot \left(\sqrt{6}\right)^2 - 6 \cdot \left(\sqrt{4}\right)^2 =$$

$$9 \cdot 6 - 6 \cdot 4 =$$

$$54 - 24 = 30$$

Voorbeeld 6:

$$\left(-2\sqrt{64}\right)^2 - -5\sqrt{81} =$$

$$\left(-2\right)^2 \cdot \left(\sqrt{64}\right)^2 + 5 \cdot \sqrt{81} =$$

$$4 \cdot 64 + 5 \cdot 9 =$$

$$256 + 45 = 301$$

1.4 Wortels herleiden [2]

Er geldt:

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

Voorbeeld 1:

$$6\sqrt{5} \cdot 3\sqrt{7} = 18\sqrt{35}$$

Voorbeeld 2:

$$6\sqrt{5} \cdot 3\sqrt{20} = 18\sqrt{100} = 18 \cdot 10 = 180$$

Let op:

- Een “mooie” wortel, reken je uit en laat je niet in het eindantwoord staan;
- Alle andere wortels, laat je in je eindantwoord staan.

1.4 Wortels herleiden [2]

Voorbeeld 3:

$$2\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$$

$2\sqrt{3}$ en $6\sqrt{3}$ zijn **gelijksoortige wortels**. De som hiervan kun je korter schrijven.

Voorbeeld 4:

$$2\sqrt{3} + 6\sqrt{2} = \text{k.n.}$$

$2\sqrt{3}$ en $6\sqrt{2}$ zijn geen **gelijksoortige wortels**. De som hiervan kun je niet korter schrijven.

Let op:

- De som van gelijksoortige wortels moet je altijd herleiden (korter schrijven);
- Kun je een opgave niet herleiden (zie vb. 4), geef dan “k.n.” als antwoord.

1.4 Wortels herleiden [2]

Wortels vermenigvuldigen:

$$3\sqrt{2} \cdot 5\sqrt{7} = 15\sqrt{14}$$

$$5\sqrt{7} \cdot 3\sqrt{7} = 15\sqrt{49} = 15 \cdot 7 = 105$$

Wortels optellen:

$$3\sqrt{2} + 5\sqrt{7} = \text{k.n.}$$

$$5\sqrt{7} + 3\sqrt{7} = 8\sqrt{7}$$

1.4 Wortels herleiden [3]

Voorbeeld 1:

$$\sqrt{50} = \sqrt{25 \cdot 2} = \sqrt{25} \cdot \sqrt{2} = 5\sqrt{2}$$

Voorbeeld 2:

$$\sqrt{120} = \sqrt{4 \cdot 30} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{30} = 2\sqrt{30}$$

Voorbeeld 3:

$$\sqrt{32} = \sqrt{4 \cdot 8} = \sqrt{4} \cdot \sqrt{8} = 2\sqrt{8} \quad (\text{Fout})$$

$$\sqrt{32} = \sqrt{16 \cdot 2} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{2} = 4\sqrt{2} \quad (\text{Goed})$$

Let op:

- Breng steeds een **zo groot mogelijke factor** voor het wortelteken.

1.5 Het delen van wortels [1]

Er geldt: $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$

Voorbeeld 1:

$$\frac{\sqrt{24}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{24}{6}} = \sqrt{4} = 2$$

Voorbeeld 2:

$$\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{6}} = \sqrt{\frac{48}{6}} = \sqrt{8} = \sqrt{4 \cdot 2} = 2\sqrt{2}$$

Voorbeeld 3:

$$\frac{24\sqrt{45}}{6\sqrt{9}} = \frac{24}{6} \cdot \sqrt{\frac{45}{9}} = 4\sqrt{5}$$

1.5 Het delen van wortels [2]

Er geldt: $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

Voorbeeld 1:

$$\sqrt{\frac{169}{36}} = \frac{\sqrt{169}}{\sqrt{36}} = \frac{13}{6} = 2\frac{1}{6}$$

Voorbeeld 2:

$$\sqrt{1\frac{9}{16}} = \sqrt{\frac{25}{16}} = \frac{\sqrt{25}}{\sqrt{16}} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4}$$

Let op:

- Als je de wortel van een breuk neemt, werk dan eerst de helen weg;
- Haal bij het eindantwoord zo mogelijk de helen uit de breuk.

1.6 Allerlei soorten getallen [1]

Natuurlijke getallen:

Dit zijn alle positieve gehele getallen en nul.

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,

Het symbool voor de natuurlijke getallen is

$\mathbb{N}$

Gehele getallen:

Dit zijn alle gehele getallen.

....., -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6,

Het symbool voor de gehele getallen is

$\mathbb{Z}$

1.6 Allerlei soorten getallen [1]

Rationale getallen:

Dit zijn alle gehele getallen en alle breuken.



Er zijn twee soorten breuken:

1. Breuken met een eindig aantal decimalen:

$$\frac{1}{4} = 0,25 \quad \frac{1}{8} = 0,125 \quad \frac{1}{32} = 0,03125$$

2. Breuken met een oneindig aantal decimalen, die zich steeds herhalen:

$$\frac{1}{3} = 0,3333\dots = 0,\overline{3}$$

$$\frac{9}{11} = 0,818181\dots = 0,\overline{81}$$

$$\frac{5}{7} = 0,714285714285\dots = 0,\overline{714285}$$

1.6 Allerlei soorten getallen [1]

Irrationale getallen:

Dit zijn alle getallen met oneindig veel decimalen, waarbij de decimalen zich niet herhalen. Een irrationaal getal is dus niet te schrijven als een breuk.

Getallen zoals $\sqrt{2}$ en π zijn irrationale getallen.

Reële getallen:

Dit zijn alle rationale en irrationale getallen bij elkaar.

Dit is de verzameling van alle getallen die bestaan en op de getallenlijn liggen.

1 Samenvatting

Volgorde bij berekeningen:

- 1) Haakjes wegwerken;
- 2) Wortels en kwadraten wegwerken;
- 3) Vermenigvuldigen en delen van links naar rechts;
- 4) Optellen en aftrekken van links naar rechts.

$$7^2 = 7 \cdot 7 = 49$$

$$(-7)^2 = -7 \cdot -7 = 49$$

$$-7^2 = -7 \cdot 7 = -49$$

Kwadraten en woordformules:

$$y = x^2 - 5 \text{ met } x = -5 \text{ geeft } y = (-5)^2 - 5$$

$$y = -5x^2 \text{ met } x = -5 \text{ geeft } y = -5 \cdot (-5)^2$$

$$y = (x - 5)^2 \text{ met } x = -5 \text{ geeft } y = (-5 - 5)^2$$

Het tekenen van een formule:

- 1) Geef steeds een tabel als je een formule moet tekenen;
- 2) Teken een vloeiende kromme door de punten van een **kwadratische formule**;
- 3) Teken een rechte lijn door de punten van een **lineaire formule**.

1 Samenvatting

Rekenen met letters (vermenigvuldigen):

- Let op het teken van de uitkomst;
- Vermenigvuldig alle getallen met elkaar;
- Zet de letters in alfabetische volgorde.

$$-3b \cdot -5a = 15ab$$

Rekenen met letters (optellen/aftrekken):

- Dit mag alleen als de termen gelijknamig zijn ($3a + 5a = 8a$, $3a + 5b = \text{k.n.}$)

Oppervlakte rechthoek = lengte x breedte

Rekenen met breuken:

- Je mag teller en noemer van een breuk door hetzelfde delen;
- Optellen en aftrekken van breuken mag enkel bij gelijknamige noemers;
- Maak de noemers gelijknamig als ze nog niet gelijknamig zijn;
- Vereenvoudig het antwoord zo veel als mogelijk.

1 Samenvatting

De oppervlakte van een vierkant ABCD is 3 cm^2 .

De lengte van de zijden van dit vierkant is dan: $\sqrt{3}$

Wortels:

- De wortel uit een negatief getal bestaat niet;
- $(\sqrt{a})^2 = a$;
- $(ab)^2 = a^2b^2$
- $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$;
- $2\sqrt{3} + 6\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$ (Gelijksoortige wortels)
- $2\sqrt{3} + 6\sqrt{2} = \text{k.n.}$ (Geen gelijksoortige wortels)

1 Samenvatting

Wortels delen:

$$\bullet \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

$$\bullet \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

Natuurlijke getallen: Dit zijn alle positieve gehele getallen en nul.

Gehele getallen: Dit zijn alle gehele getallen.

Rationale getallen: Dit zijn alle gehele getallen en alle breuken.

Irrationale getallen: Dit zijn alle getallen met oneindig veel decimalen, waarbij de decimalen zich niet herhalen.

Reële getallen: Dit zijn alle rationale en irrationale getallen bij elkaar.

Breuken:

1. Breuken met een eindig aantal decimalen;
2. Breuken met een oneindig aantal decimalen, die zich steeds herhalen.