

Minimumdoelen Wiskunde

Filip Moons
Els Van Emelen

Een kennisrijk wiskundecurriculum

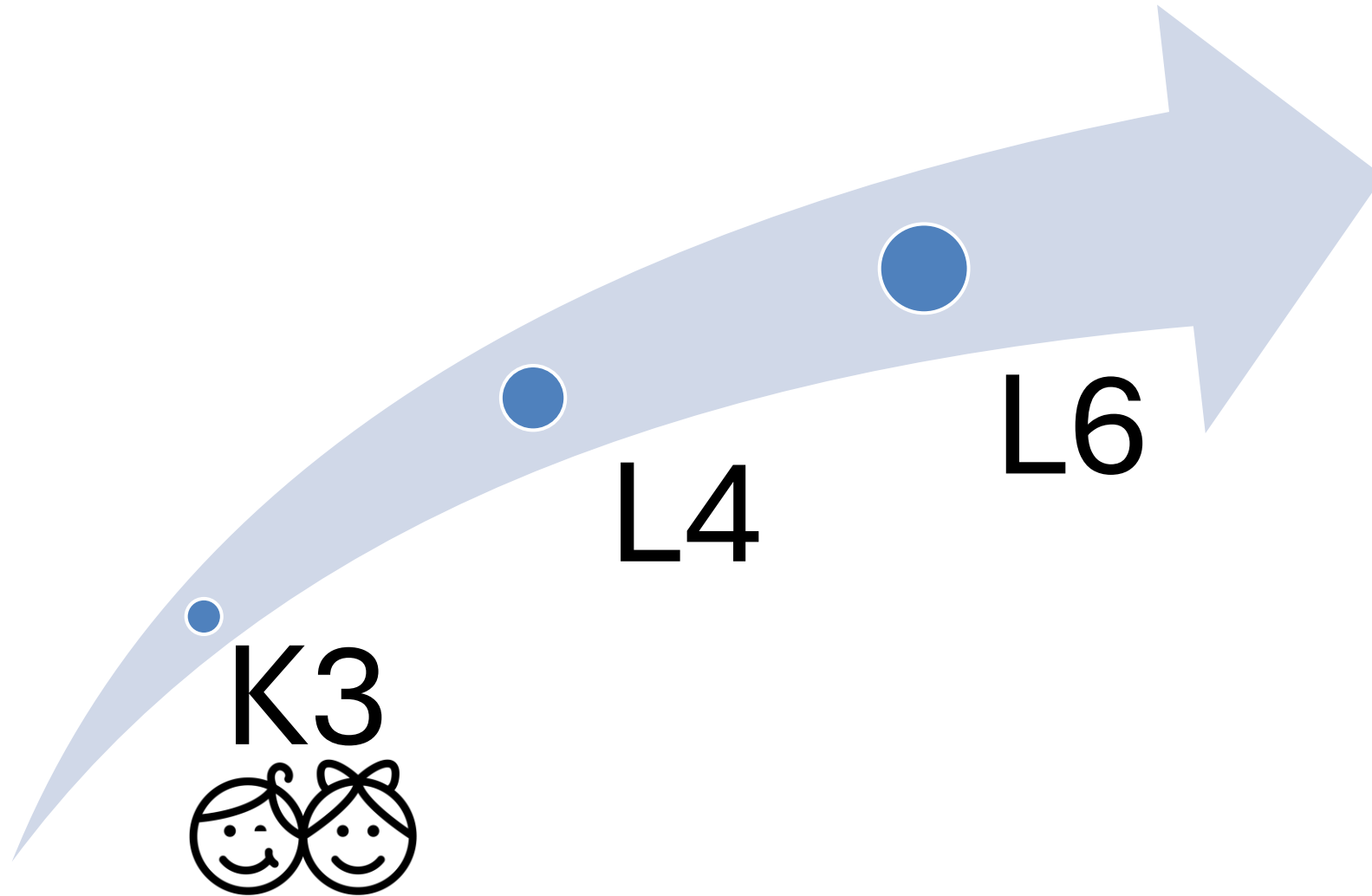
Een kennisrijk (wiskunde)curriculum

De wiskunde zelf is niet veranderd

We kozen

- heldere structuur: grote gehelen en samenhang
- soms wat andere inhouden/accenten

Stijgende abstractie



Kennisrijk: visietekst wiskunde



Samenhang tussen

Feitelijke kennis [F]

- het begrip 'vermenigvuldiging'
- automatisatie tafels, $3 \times 7 = 21$

Inzichtelijke kennis [I]

- vermenigvuldiging is een verkorte optelling met gelijke termen
- $7 + 7 + 7 = 3 \times 7$

Procedurele kennis

- $3 \times 7 = 7 + 7 + 7$
 $= 14 + 7$
 $= 21$

Kennisrijk: helder zicht op het grote geheel

Vakspecifieke onderwerpen/ grotere gehelen en samenhang

Getallenkennis

Bewerkingen

**Metten &
metend rekenen**

Meetkunde

**Kansrekenen &
Statistiek**

**Probleemoplossend
denken & Vraagstukken**

Kennisrijk: helder zicht op het grote geheel

Bewerkingen

Het domein **bewerkingen** gaat over optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Dit domein bevat een overkoepelend deel rond begripsvorming over bewerkingen, hun eigenschappen en de relaties tussen bewerkingen. Zowel de onderdelen standaardprocedures (hoofdrekenen), handig rekenen (hoofdrekenen) als de andere rekenwijzen (schattend rekenen, cijferen, rekenen met digitale rekentool) steunen hierop. De bewerkingen met breuken & procenten zijn een apart onderdeel binnen het domein, maar dienen ook het vermenigvuldigen en delen van decimale getallen.

Leerlingen...

Andere rekenwijzen: schattend rekenen, cijferen, rekenen met digitale rekentool	
Kleuter	/
4de jaar	2.2.25 De leerlingen kennen procedures om te cijferen voor optellen en aftrekken op basis van inzicht in de <u>tientalligheid</u> en het <u>plaatswaardesysteem</u> van ons talstelsel [I]. 2.2.26 De leerlingen kennen de wiskundige notatie [F]: $\approx$ (aanduiding schatting). 2.2.27 De leerlingen kunnen cijferalgoritmes voor optellen en aftrekken gebruiken voor natuurlijke getallen tot en met 10 000. 2.2.28 De leerlingen kunnen schatten door gebruik te maken van afrondingsregels. 2.2.29 De leerlingen kunnen volgende controlestrategieën inzetten om het resultaat van een bewerking te controleren: de omgekeerde bewerking uitvoeren.
6de jaar	2.2.19 De leerling kent procedures om te cijferen voor vermenigvuldigen en delen op basis van inzicht in de <u>tientalligheid</u> en het <u>plaatswaardesysteem</u> van ons talstelsel [I]. 2.2.20 De leerling kan cijferalgoritmes voor vermenigvuldigen en delen gebruiken voor natuurlijke getallen tot en met 10 000 en waarbij vermenigvuldiger en deler van de vorm (T)E zijn.
	2.2.21 De leerling kan schattend rekenen wanneer een bepaalde context hierom vraagt zoals bij onvoldoende gegevens of wanneer geen exact resultaat nodig is. < bv. voor een optelling het ene getal naar boven en het andere getal naar beneden afronden > 2.2.22 De leerling kan een digitale rekentool gebruiken voor: • het uitvoeren van complexere berekeningen (grote getallen, decimale getallen met veel cijfers); • het bepalen van de rest bij een deling; • het berekenen van procenten. 2.2.23 De leerling kan volgende controlestrategieën inzetten om het resultaat van een bewerking te controleren: • de omgekeerde bewerking uitvoeren; • een digitale rekentool gebruiken.

Andere rekenwijzen: schattend rekenen, cijferen, rekenen met digitale rekentool

L4	kennen • procedures om te cijferen voor optellen en aftrekken o.b.v. inzicht in de tientalligheid en het plaatswaardesysteem van ons talstelsel [I] • de wiskundige notatie [F]: ◦ $\approx$ (aanduiding schatting) kunnen • cijferalgoritmes voor optellen en aftrekken gebruiken voor natuurlijke getallen tot en met 10 000 • volgende controlestrategieën inzetten om het resultaat van een bewerking te controleren: ◦ schatten door gebruik te maken van afrondingsregels ◦ omgekeerde bewerking
L6	kennen • procedures om te cijferen voor vermenigvuldigen en delen op basis van inzicht in de tientalligheid en het plaatswaardesysteem van ons talstelsel [I] kunnen • cijferalgoritmes voor vermenigvuldigen en delen gebruiken voor natuurlijke getallen tot en met 10 000 en waarbij vermenigvuldiger en deler van de vorm (T)E zijn • schattend rekenen wanneer een bepaalde context hierom vraagt zoals onvoldoende gegevens of wanneer geen exact resultaat nodig is • de digitale rekentool gebruiken voor: ◦ het uitvoeren van complexere berekeningen (grote getallen, decimale getallen met veel cijfers) ◦ het bepalen van de rest bij een deling ◦ het berekenen van procenten • volgende controlestrategieën inzetten om het resultaat van een bewerking te controleren:

Kennisrijk: helder zicht op het grote geheel

Wiskundetaal

- De wiskundige woorden (Ik.)

Commutativiteit, associativiteit, distributiviteit, neutraal element...

2.1.11 De leerling kent een natuurlijk getal als een **oneigenlijke breuk** [I].

< bv. een oneigenlijke breuk is een breuk waarbij de teller een veelvoud is van de noemer,

bv. $\frac{9}{3}, \frac{6}{1}, \frac{3}{3}$ >

- Correcte begrippen (II.)

Cijfer – getal

Letter – woord



Kennisrijk: helder zicht op het grote geheel

Correcte wiskundige notaties

- Ondersteuning ≠ wiskundige notatie

$$\begin{aligned} 123 + 28 &= 123 + 20 + 8 \\ &= 143 + 8 \\ &= 151 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 23 \times 4 &= (20 + 3) \times 4 \\ &= (20 \times 4) + (3 \times 4) \\ &= 80 + 12 \\ &= 92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 123 + 28 &= 143 + 8 = 151 \\ 123 + 28 &= 150 + 7 + 1 = 151 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 23 \times 4 &= 80 + 12 = 92 \\ 23 \times 4 &= 20 \times 4 + 3 \times 4 = 80 + 12 = 92 \end{aligned}$$

2.2.5 De leerlingen kennen het gelijkheidsteken als aanduiding voor een wiskundige gelijkheid [I].
< het gelijkheidsteken wordt vaak uitsluitend als **signaal** gezien om iets uit te rekenen,
terwijl het slaat op een **gelijkheid tussen beide zijden van het gelijkheidsteken** >

Vakspecifieke onderwerpen

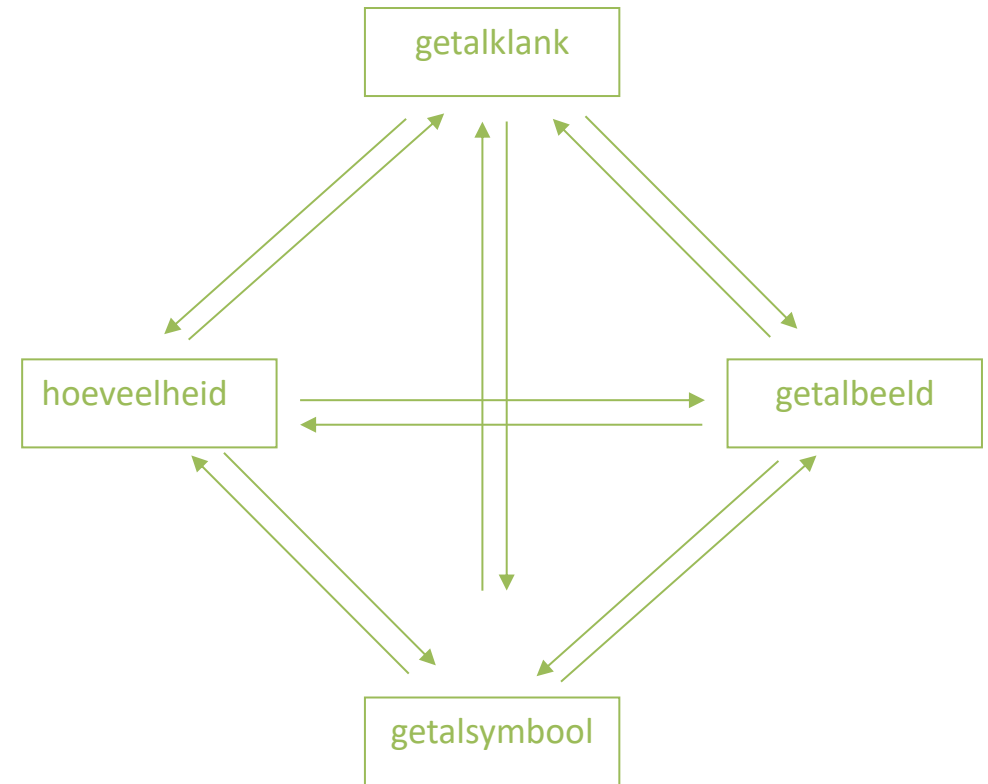
Getallenkennis



akoestisch tellen (20)

Synchroon, resultatief,
door en terug tellen tot 10

aantallen herkennen (5)



Q: Rationale getallen

$$\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = 0,25 = 25\% = \frac{25}{100}$$

Z: Gehele getallen

-1

-2

N: natuurlijke getallen

-3

$$0,4 = \frac{4}{10} = 40\%$$

-4

10 000

8 268 175 542

1

20

6 821 770

-5

-10

-6

-9

-8

-7

$$\frac{1}{3} = 0,33... = 33,3\%$$

$\mathbb{N}$: Natuurlijke getallen (aantallen)

L4: Hergebruiken cijfersymbolen

Plaatswaardesysteem

TD	D	H	T	E
1	0	0	0	0

N: Natuurlijke getallen (aantallen)

L6: Tot 10 000 000 000, maar M en Md als 'eenheid'

België 11,8 miljoen inwoners

Nederland 18,1 miljoen inwoners

Luxemburg 684 000 inwoers

Duitsland 83,8 miljoen inwoners

China 1,4 miljard mensen

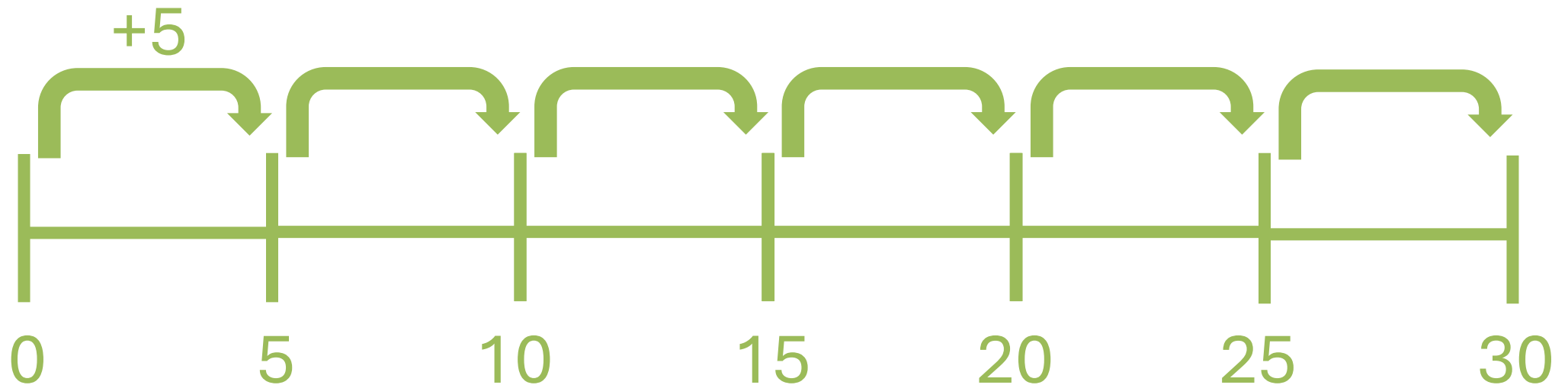
Aarde 8,2 miljard mensen

HD	TD	D	H	T	E
1	0	0	0	0	0

$\mathbb{N}$: Natuurlijke getallen (aantallen)

L4: Tellen met sprongen

$$5 \times 6 = 30$$



$\mathbb{N}$: Natuurlijke getallen (aantallen)

L6: Grootste gemeenschappelijke deler

Kleinste gemeenschappelijke veelvoud

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{8}$$

$$= \frac{4}{24} + \frac{3}{24}$$

$$= \frac{7}{24}$$

$\mathbb{N}$: Natuurlijke getallen (aantallen)

L4: Deelbaarheidskenmerken

10 100 1000

2 5

L6: Deelbaarheidskenmerken

4 25

3 9

Q: Rationale getallen

$$\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = 0,25 = 25\% = \frac{25}{100}$$

Z: Gehele getallen

-1

-2

N: natuurlijke getallen

-3

$$0,4 = \frac{4}{10} = 40\%$$

-4

10 000

8 268 175 542

1

20

6 821 770

-5

-10

-6

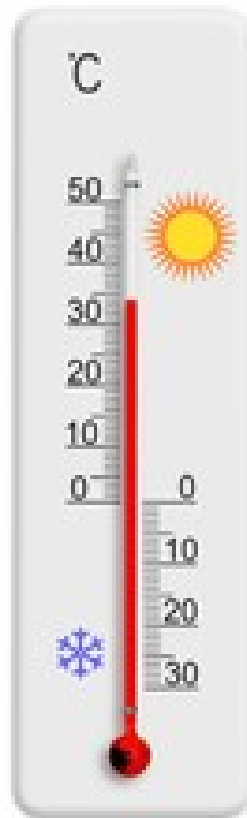
-9

-8

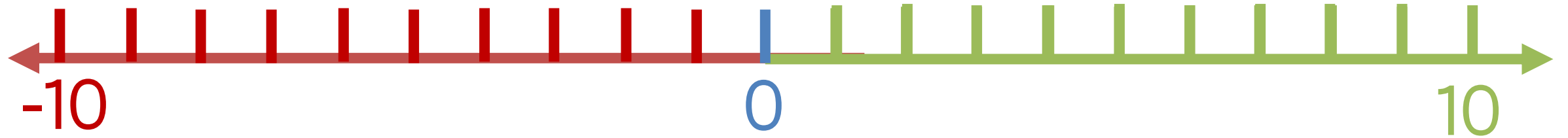
-7

$$\frac{1}{3} = 0,33... = 33,3\%$$

ℤ: Gehele getallen



$\mathbb{Z}$: Gehele getallen



Q: Rationale getallen

$$\frac{1}{4} = \frac{2}{8} = 0,25 = 25\% = \frac{25}{100}$$

Z: Gehele getallen

-1

-2

N: natuurlijke getallen

-3

$$0,4 = \frac{4}{10} = 40\%$$

-4

10 000

8 268 175 542

1

20

6 821 770

-5

-10

-6

-9

-8

-7

$$\frac{1}{3} = 0,33... = 33,3\%$$

$\mathbb{Q}^+$: Positief rationale getallen

L4: Breuk als operator/deel van een geheel

voor een continu geheel (2/3 van een taart)

voor een aantal (2/3 v. ★ ★ ★ ★ ★ ★)

voor een getal (2/3 van 6)

→ het deel, de breuk en het geheel vinden

$\mathbb{Q}$: Positief rationale getallen

L4 → L6: Breuk als rationaal getal

2.1.13 De leerlingen kennen een breuk als rationaal getal en als getal tussen andere getallen [I].

< bij een breuk als rationaal getal geldt **de afspraak** dat de eenheid het geheel is (= 1), hierdoor kan je alle rationale getallen vergelijken en er bewerkingen mee uitvoeren >

breuk → decimale getal

$$(3/10 = 0,3)$$

breuk → decimaal getal → procent

$$(4/5 = 0,8 = 80\%)$$

breuk als deling

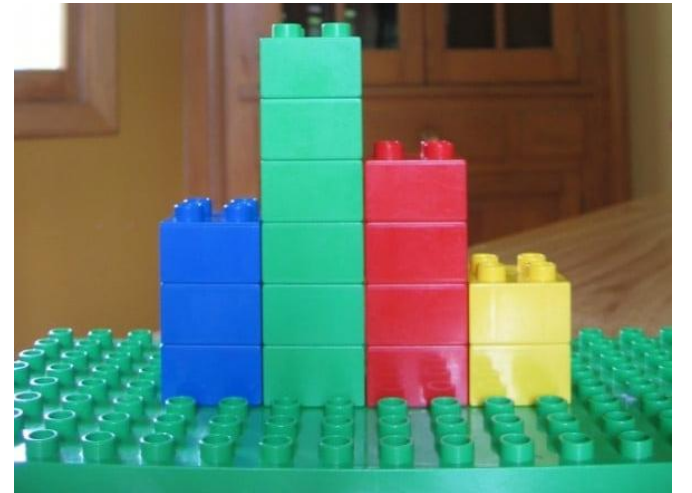
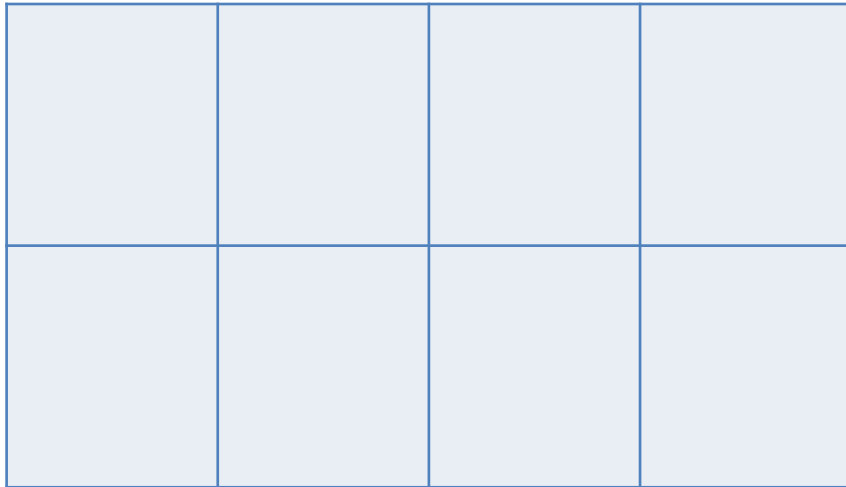
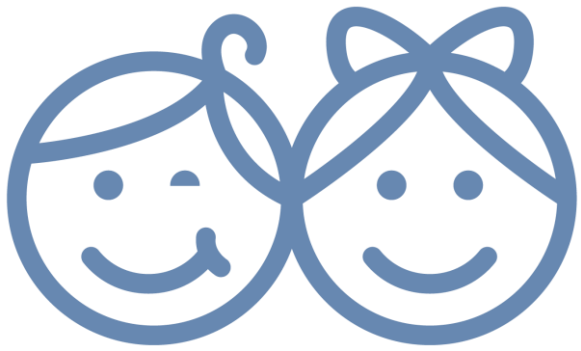
$$(2/4 = 2 : 4)$$

$\mathbb{Q}$: Positief rationale getallen

L6: Breuk als verhouding

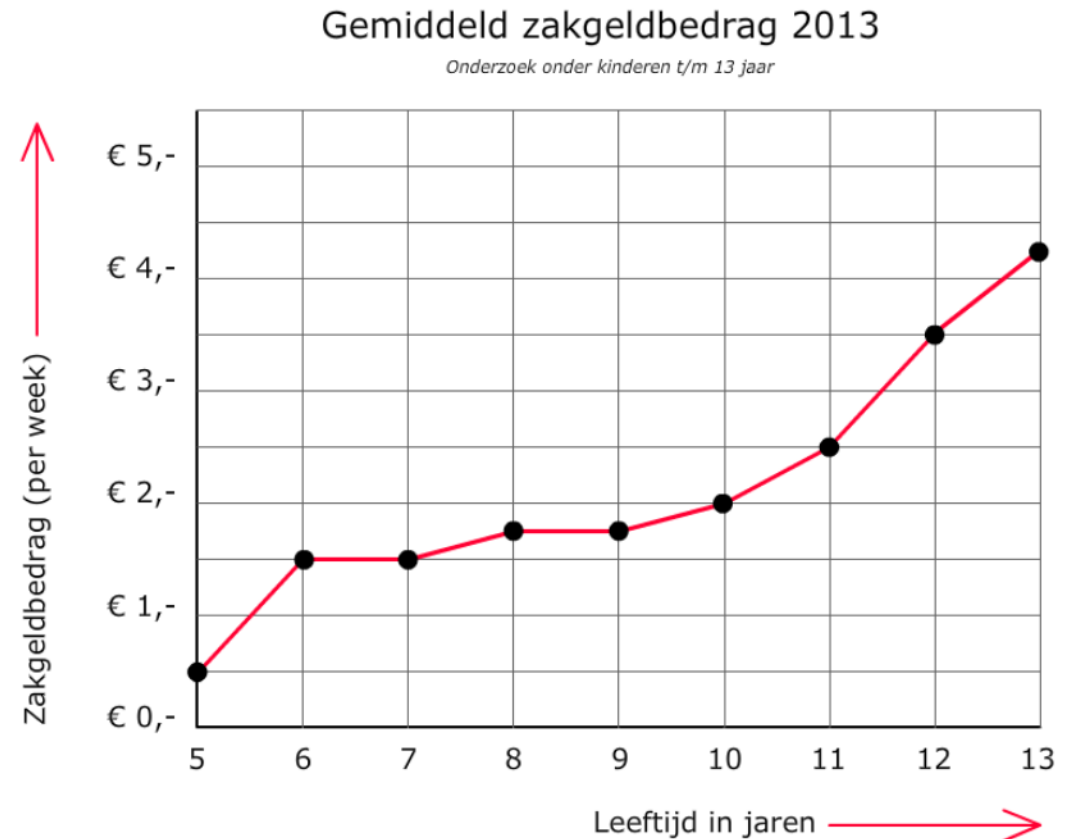
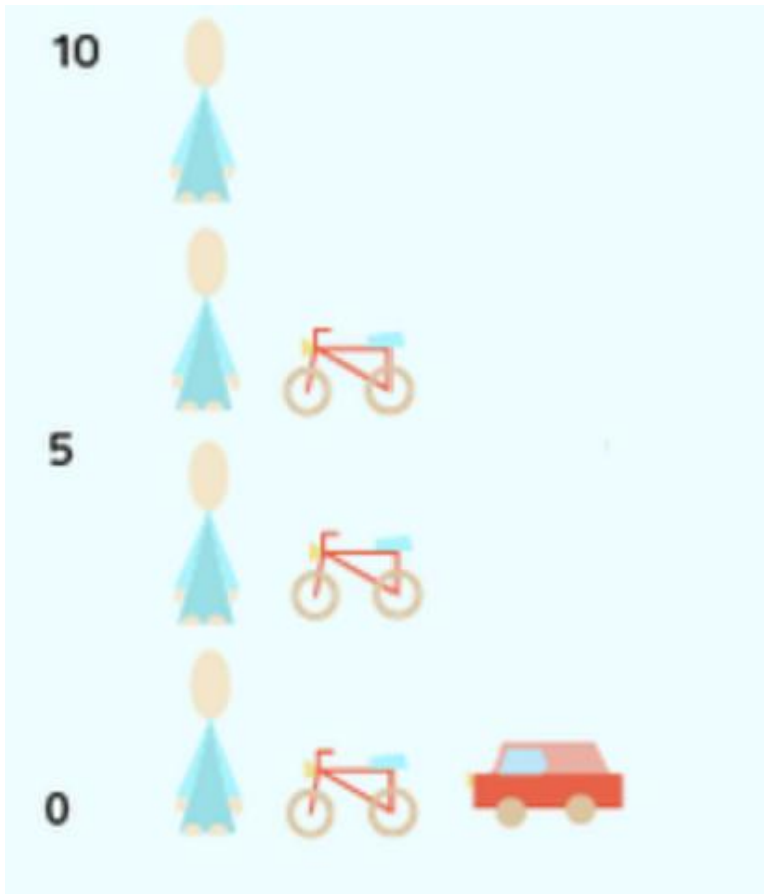
- relatief en absoluut vergelijken
- asymmetrisch aspect van toename of afname

Kansrekenen & Statistiek



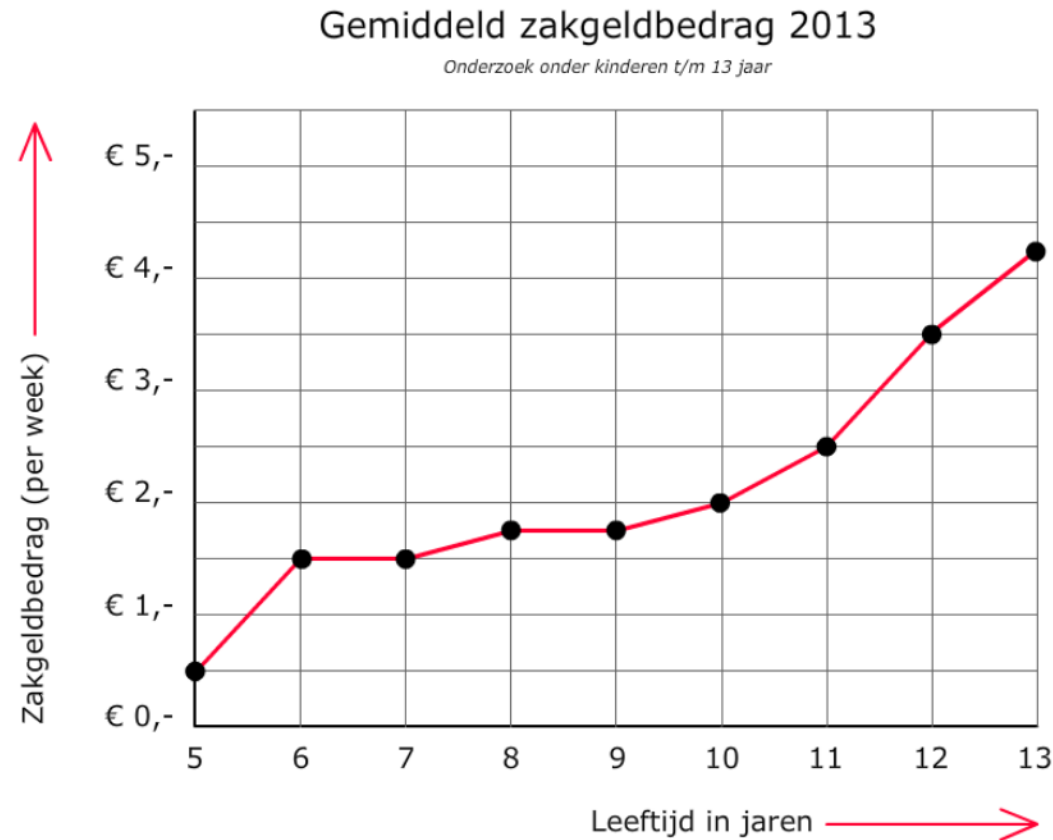
Statistiek

L4: Beeld en lijndiagrammen aflezen, interpreteren en vergelijken



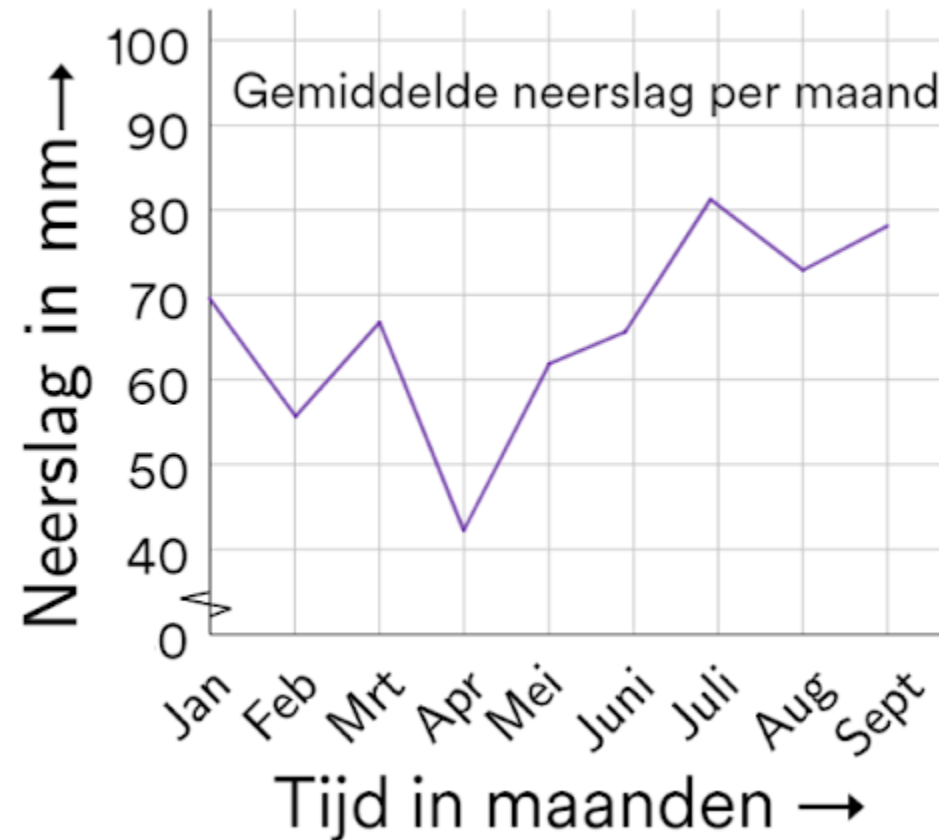
Statistiek

L6: Lijndiagrammen zelf opstellen (met zelfverzamelde gegevens)



Statistiek

L6: Grafieken met twee grootheden



Statistiek

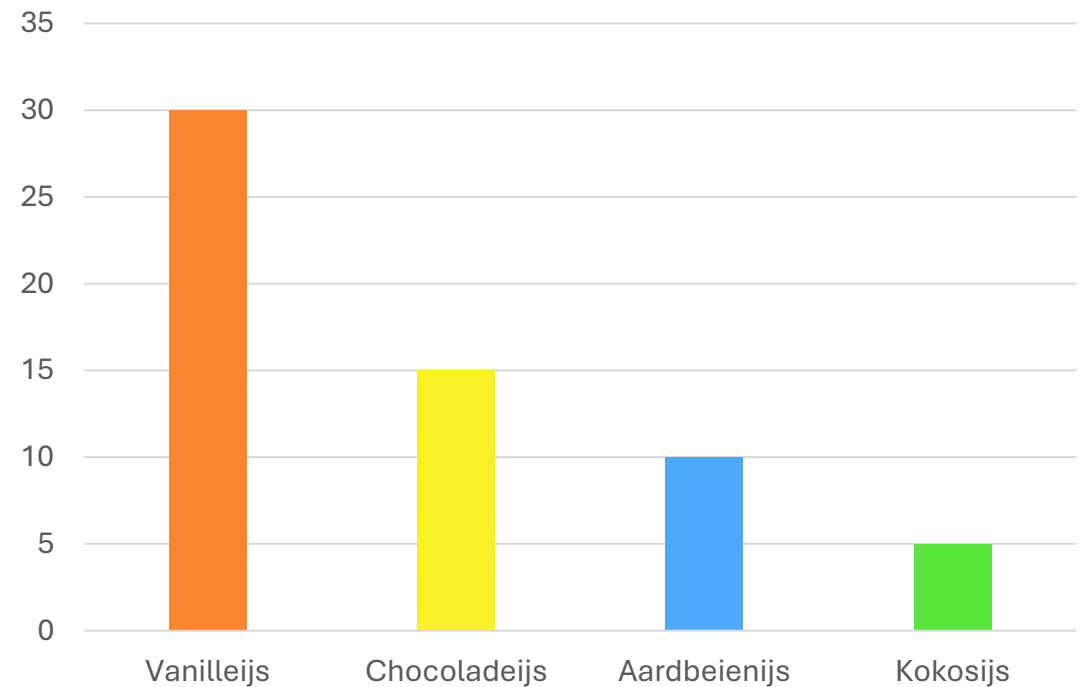
L4: Tabellen aflezen, vergelijken & interpreteren

59				
# Malle - Vlimmeren - Lille - Herentals				
Lijn:	59	59	59	59
Ritnummer:	4	16	8	20
			£	
Oostmalle Industrie	6:32	7:14	7:32	8:32
Oostmalle Maris Stella	6:33	7:15	7:33	8:33
Oostmalle Busstation	6:36	7:18	7:36	8:36
Oostmalle De Wissel	6:38	7:20	7:38	8:38
Vlimmeren Statiestraat	6:41	7:24	7:42	8:42
Wechelderzande Kerk	6:48	7:31	7:49	8:49
Lille P+R Lille	6:51	7:34	7:53	8:53
Lille P+R Lille	6:52	7:35	7:54	8:54
Lille Kruispunt Gierlebaan	6:54	7:38	7:55	8:56
Lille Dorp	6:55	7:39	7:56	8:58
Poederlee Dorp	6:57	7:42	8:01	8:58
Vorselaar Doornboom	7:00	7:45	8:04	9:01
Herentals AZ St-Elisabeth	7:05	7:56	8:14	9:05
Herentals Station	7:09	8:00	8:19	9:08
£	Rijdt enkel op woensdag.			
±	Rijdt niet op woensdag.			
⇒	Alle dagen een rit die in Herentals toekomt om 8u (rit 16)			
	o Geen rit met aankomst 8u18 ma-di-do-vr			
	o Puur systeemtechnisch: op woensdag wel een rit met aankomst om 8u én 8u19 (rit 6)			

Statistiek

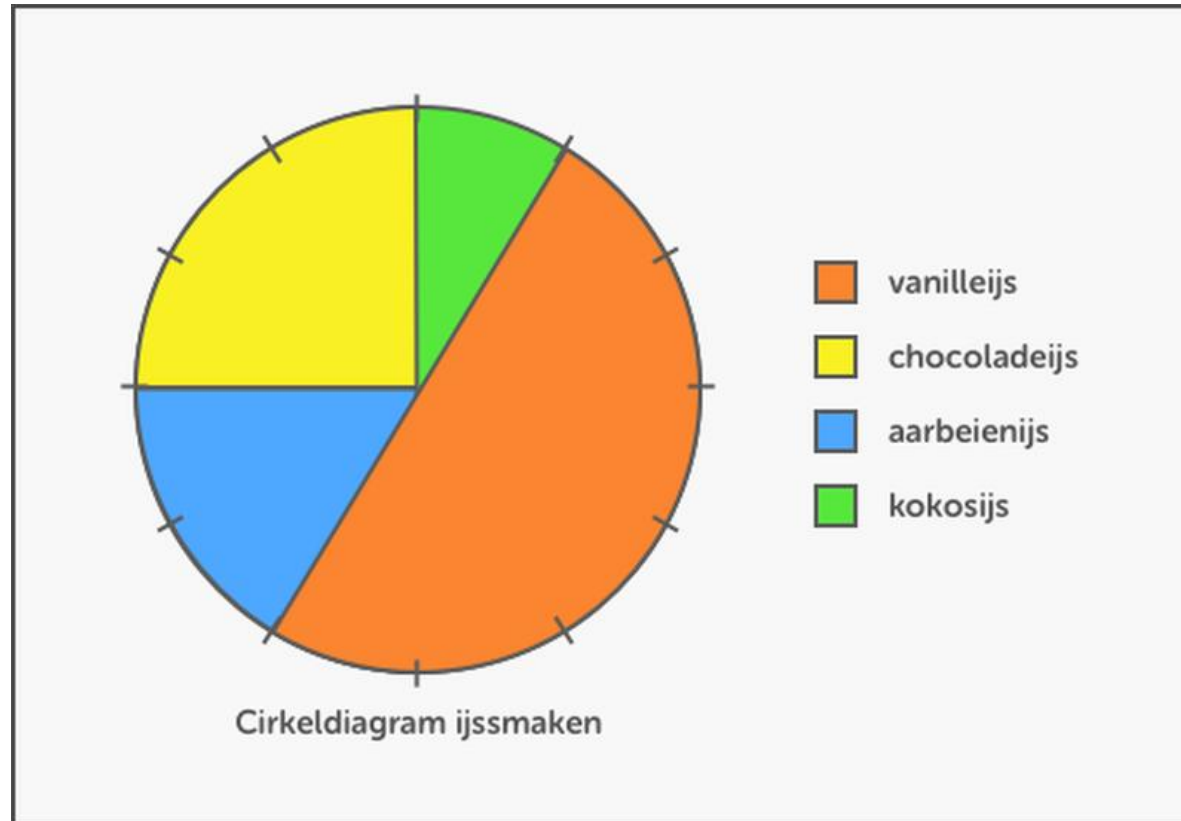
L4: Tabellen & Staafdiagrammen (opstellen)

Ijsmaak	Aantal leerlingen
Vanilleijs	30
Chocoladeijs	15
Aardbeienijs	10
Kokosijs	5



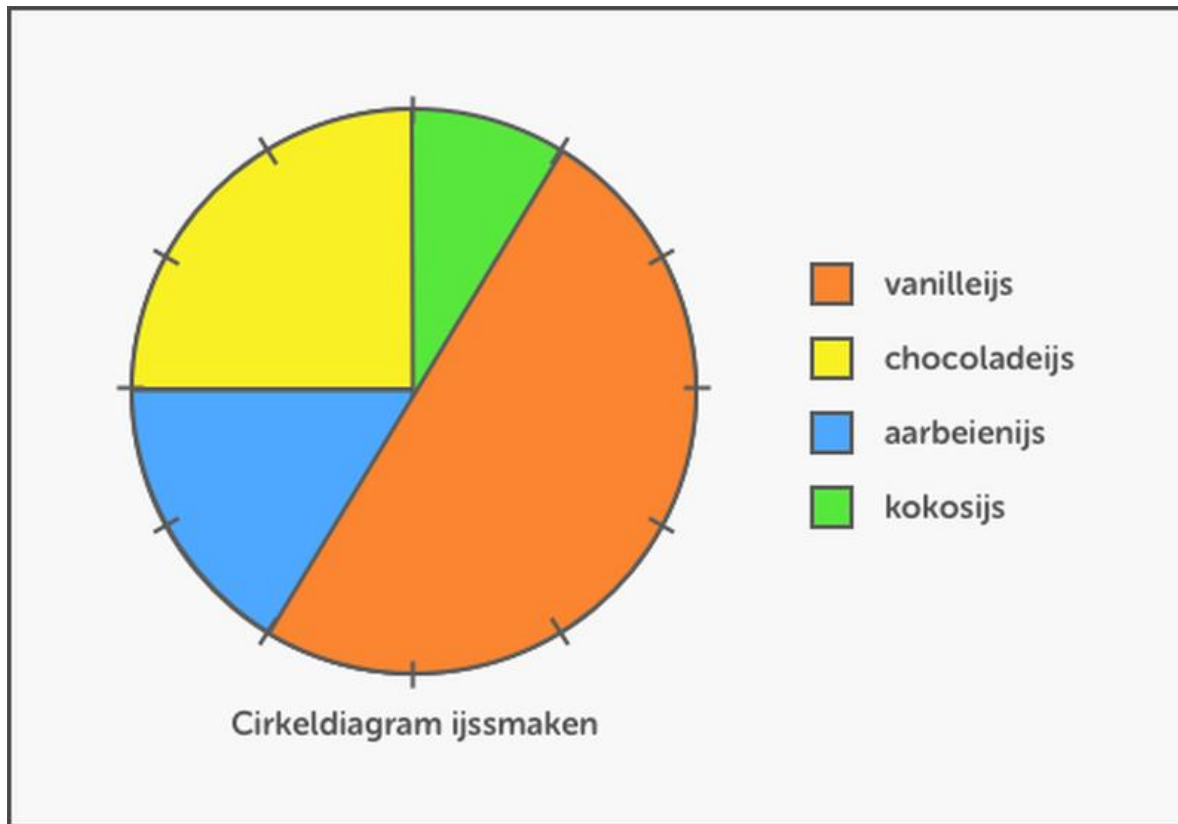
Statistiek

L4: (op zicht) cirkeldiagrammen aflezen, vergelijken, interpreteren



Statistiek

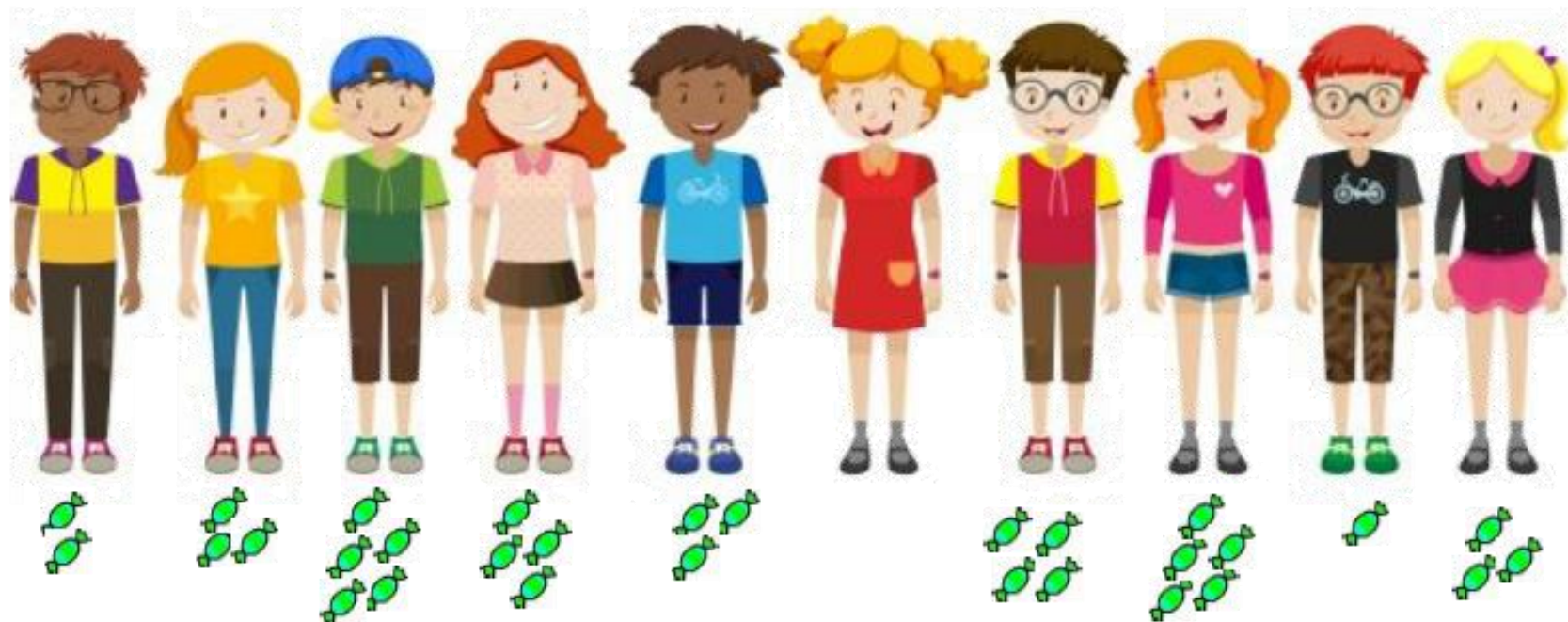
L6: Cirkeldiagrammen kennis van hoeken, breuken & procenten



- 50% kiest vanilleijs
- $\frac{30}{60}$ leerlingen kiest vanilleijs
- Helft van de cirkel = 180°

Statistiek

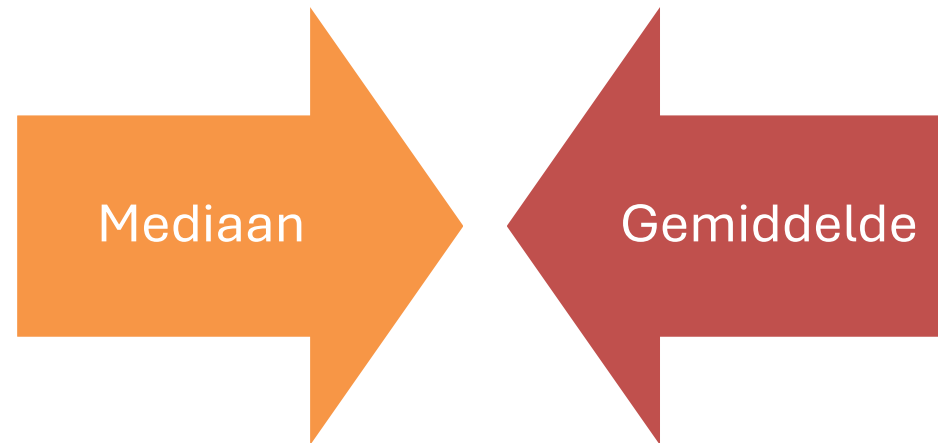
L6: Gemiddelde als verhouding + levelling interpretatie

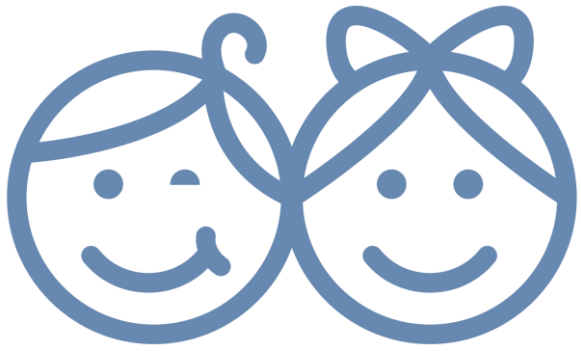


$$\frac{2+3+5+4+3+0+4+5+1+3}{10} = 3 \text{ snoepjes gemiddeld}$$

Statistiek

L6: Mediaan als middelste waarde





0



kan niet
nooit

mogelijk
soms

misschien
kan

1



altijd

Kansrekening

L6: Relatieve frequentie

$$\frac{\text{aantal gunstige uitkomsten}}{\text{aantal mogelijke uitkomsten}}$$

Kansrekening

L6: Relatieve frequentie



Aantal keer kop bij 4 keer werpen	Aantal leerlingen (40 totaal)
0	2
1	10
2	15
3	10
4	3
Totaal: 160 worpen	82 keer kop

$$\frac{82}{160} = 0,5125 = 51,25\%$$

Volgende keer

Vorige keer

Bewerkingen



Handelingen voor optellen

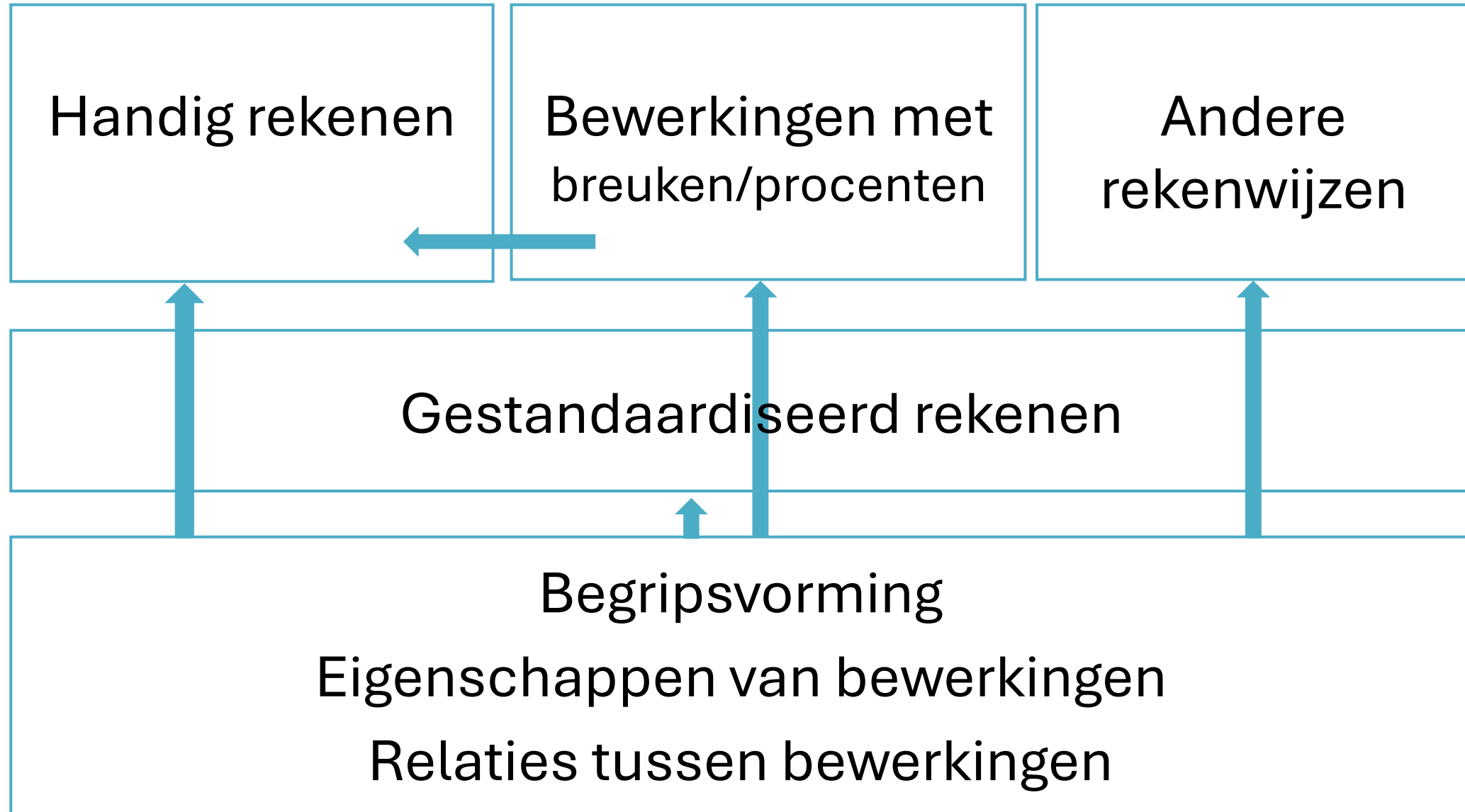
Handelingen voor aftrekken

Keerhandeling

Handeling verdelingsdeling

Handeling splitsen

Bewerkingen: overzicht samenhang



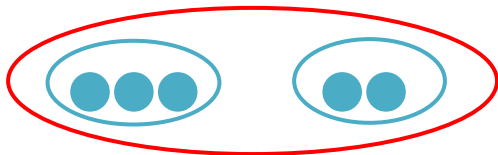
Begripsvorming: betekenisvolle situaties

$$3 + 2 =$$

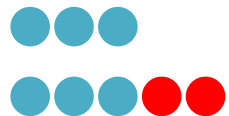
- Oorzaak-verandering



- Combinatie

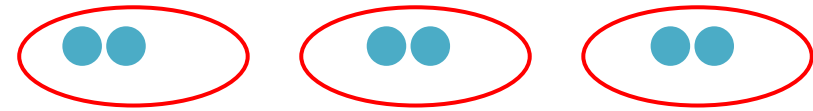


- Vergelijking



$$3 \times 2 =$$

- Keerhandeling



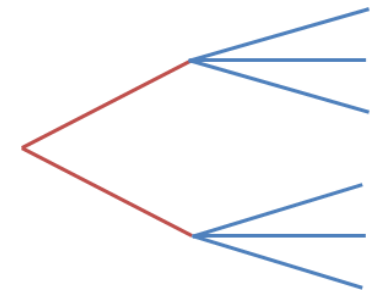
- Rechthoekmodel



- Vergelijking

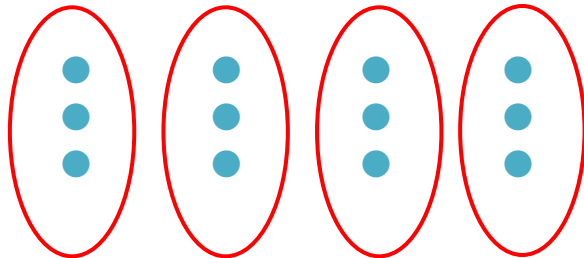


- Combinatie



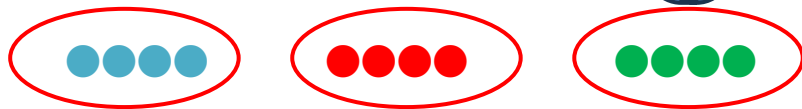
Begripsvorming: betekenisvolle situaties

- Verdelingsdeling



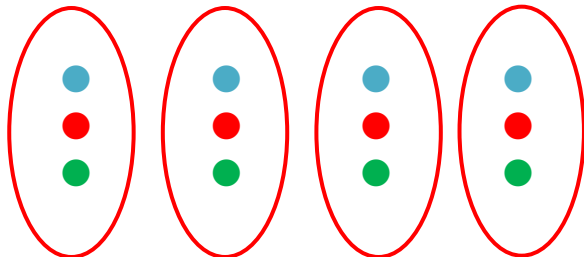
$$12 : 4 = 3$$

- Verhoudingsdeling



$$12 : 4 = 3$$

- Verband verdelingsdeling - verhoudingsdeling



Eigenschappen - verbanden

Commutativiteit

Van plaats
wisselen

Associativiteit

Schakelen

Distributiviteit

Splitsen en
verdelen

+/- inverse
bewerkingen

x/: inverse
bewerkingen

L4: Haakjes om
rekenvolgorde te
benadrukken/
doorbreken

L6: Volgorde van
bewerkingen en
haakjes om ze te
doorbreken

Standaardmethoden

- Optellen en aftrekken

$$\begin{aligned}46 + 28 &= 46 + 20 + 8 \\ &= 66 + 8 \\ &= 74\end{aligned}$$

- Paraat: +/- tot 20

- Vermenigvuldigen en delen

- Herhaalde optelling

$$3 \times 4 = 4 + 4 + 4$$

- Tellen van sprongen (VHD!)

$$12 : 4 = \dots \quad 4, 8, 12$$

$$12 : 4 = 3$$

- Gebruik van distributiviteit

$$\begin{aligned}3 \times 24 &= 3 \times (20 + 4) \\ &= (3 \times 20) + (3 \times 4)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}234 : 3 &= (210 + 24) : 3 \\ &= (210 : 3) + (24 : 3)\end{aligned}$$

- Paraat: maal- en deeltafels

Handig rekenen

L4

- Eigenschappen van bewerkingen

$$4 + 12 = 12 + 4$$

$$23 + 28 + 12 = 23 + (28 + 12)$$

- Intuïtief compenseren

$$46 + 19 = 46 + 20 - 1$$

L6

- Systematisch gebaseerd op eigenschappen en relaties (inzicht!)

Als we bij een optelling bij de ene term een getal optellen en bij de andere term dat getal aftrekken blijft de som gelijk.

$$\begin{aligned} 399 + 425 &= (399 + 1) + (425 - 1) \\ &= 400 + 424 \end{aligned}$$

- Decimale getallen via bewerkingen met breuken

Grote spreidstand

2.2.5 De leerling kan **flexibel een doelmatige rekenmethode uitkiezen**, uitvoeren en verantwoorden op basis van inzicht in de getalstructuur en begrip van de rekenhandelingen. Keuze uit:

- hoofdrekenen: standaardprocedures;
- hoofdrekenen: handig rekenen;
- andere rekenwijzen: schattend rekenen, cijferen of met een digitale rekentool.

$$23 + 29 = 23 + 30 - 1$$

(geen brugoefening)

$$23 + 29 = 23 + 20 + 9$$

(brugoefening)

Wiskundige criteria bepalen wat handig rekenen is

→ meeste leerlingen

De methode die voor jou het handigst is

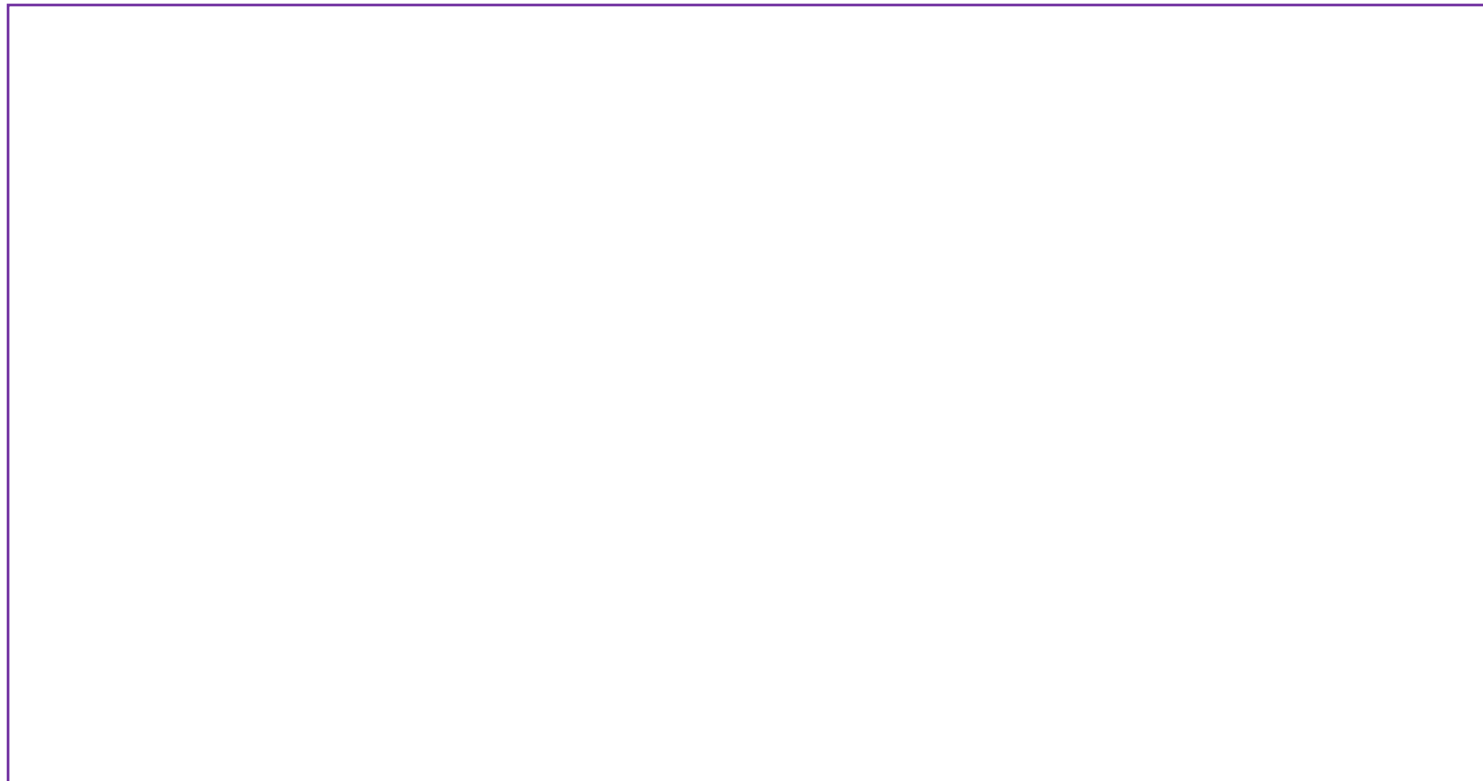
→ individuele aanpassingen

Andere rekenwijzen

- Schattend rekenen
- Cijferalgoritmes
 - L4 +/- in $\mathbb{N}$
 - L6 x/: in $\mathbb{N}$
- Digitale rekentool

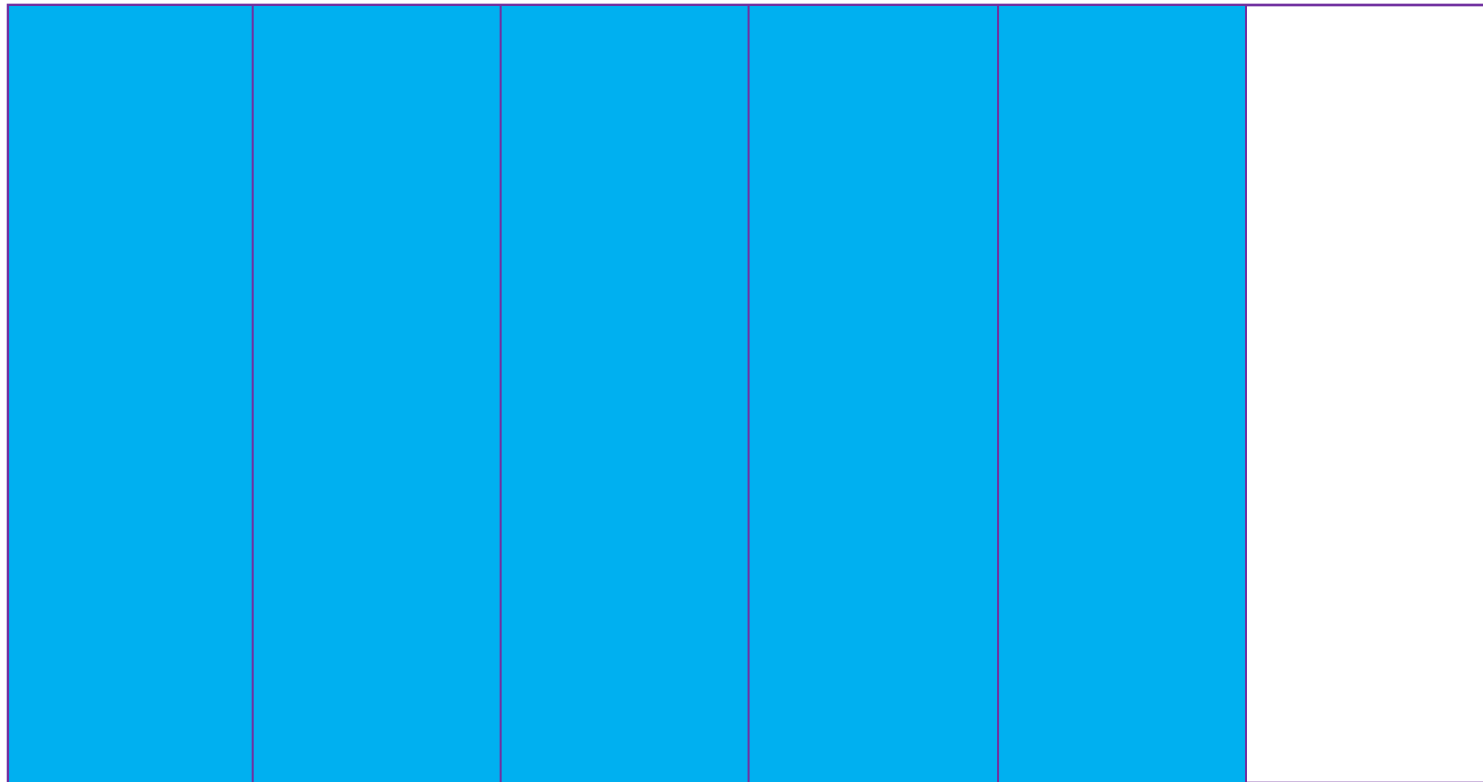
Bewerkingen met breuken

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{3}{4} \text{ van } \frac{5}{6}$$



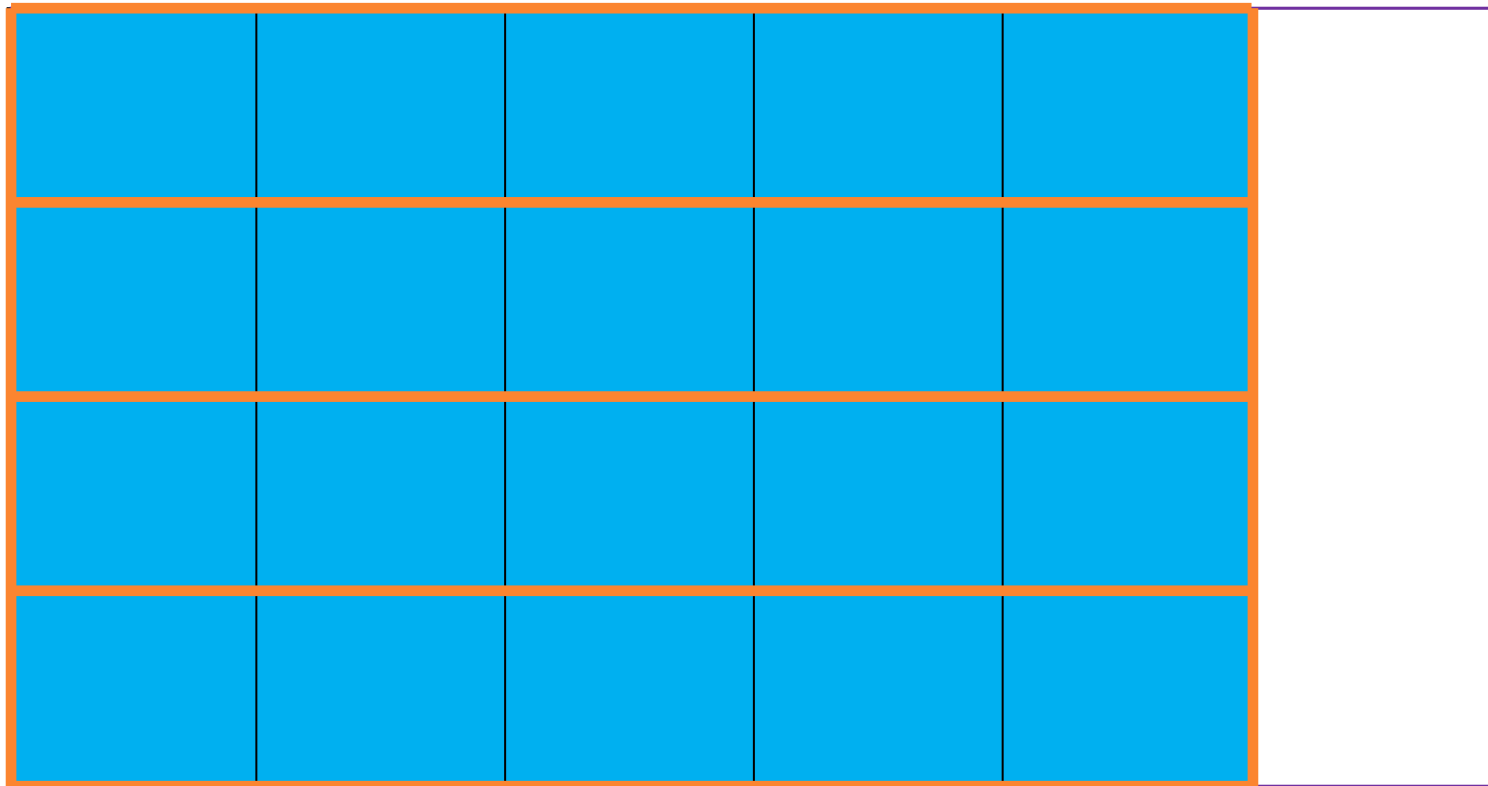
Bewerkingen met breuken

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{3}{4} \text{ van } \frac{5}{6}$$



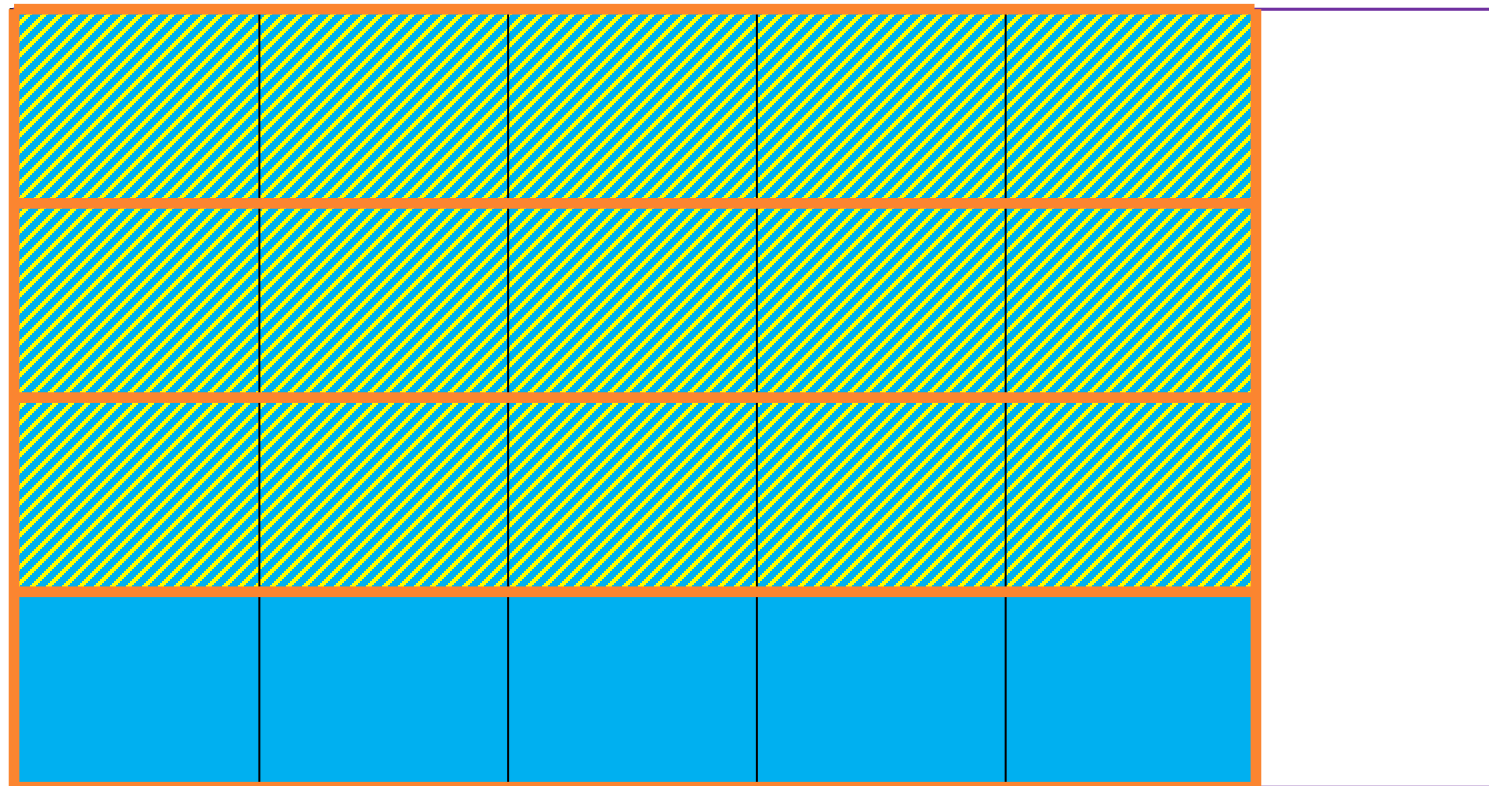
Bewerkingen met breuken

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{3}{4} \text{ van } \frac{5}{6}$$



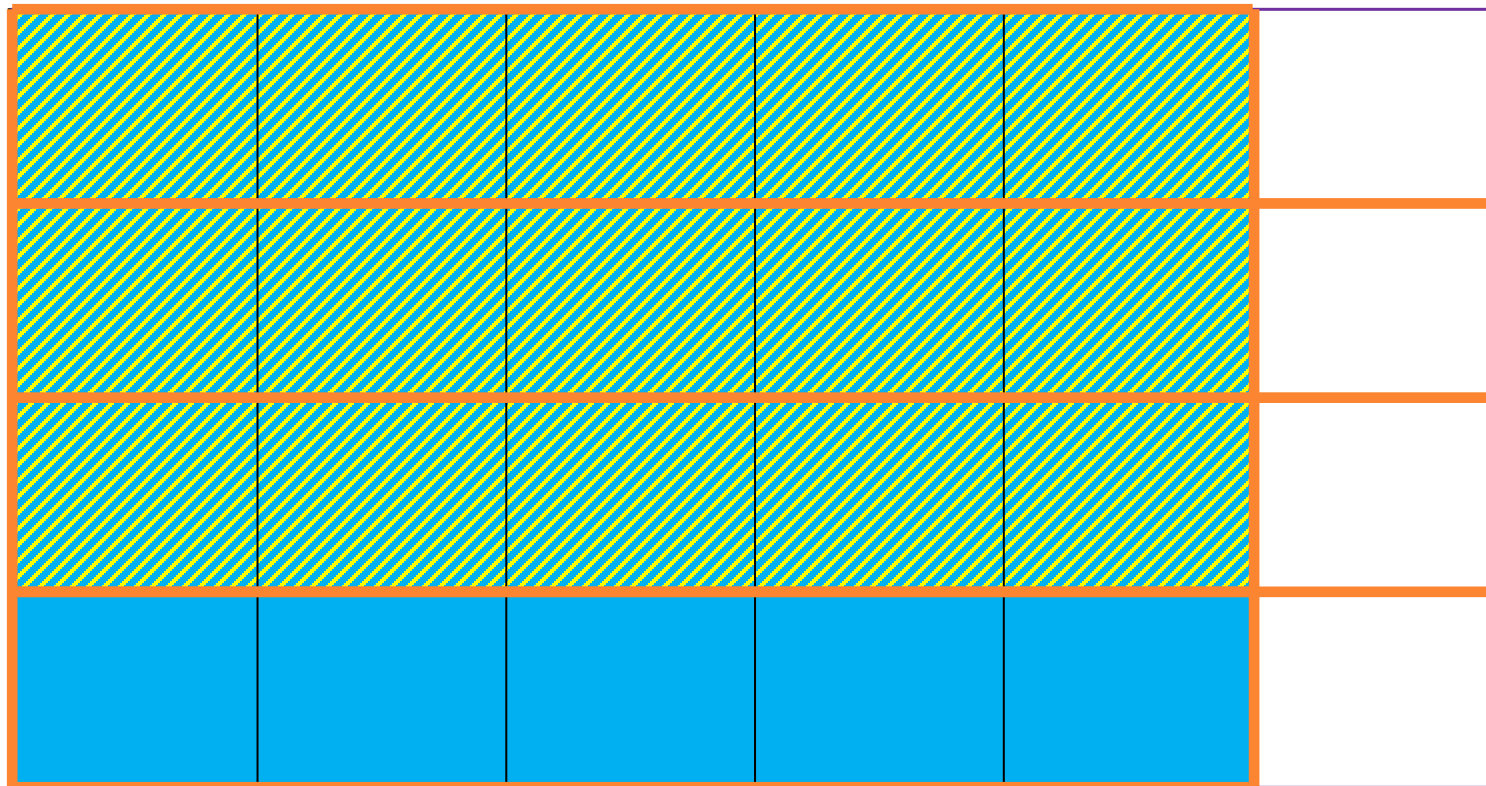
Bewerkingen met breuken

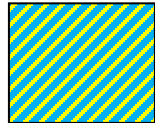
$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{3}{4} \text{ van } \frac{5}{6}$$



Bewerkingen met breuken

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{3}{4} \text{ van } \frac{5}{6} = \frac{15}{24} = \frac{5}{8}$$



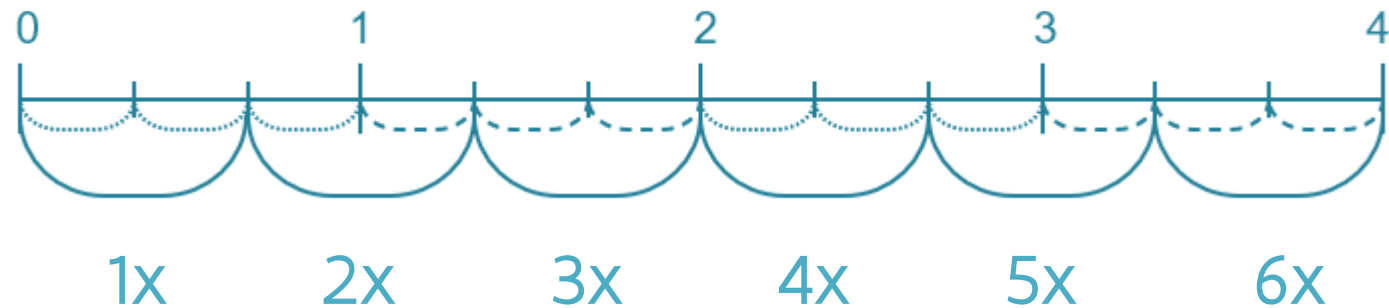
 **15 van
de 24 blokjes**

Bewerkingen met breuken

$$4 : \frac{2}{3} = \frac{4 \times 3}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

Schematische controle:

Hoe vaak gaat $\frac{2}{3}$ in 4?



Bewerkingen met breuken

De regels samenvatten in 3 basisregels [I/F]:

- +/- (on)gelijknamige breuken [I] → • +/- van (on)gelijknamige breuken
- natuurlijk getal x breuk [I]
 - breuk x natuurlijk getal [I]
 - breuk x breuk [I] → • breuk x breuk
- breuk : natuurlijk getal [I]
 - natuurlijk getal : breuk
 - breuk : breuk → • breuk : breuk

Decimale getallen (tot 1 duizendste)
vermenigvuldigen/delen via breuken

$$0,18 \times 4 = \frac{18}{100} \times 4 = \frac{72}{100} = 0,72$$

Decimale getallen (tot 1 duizendste) vermenigvulden/delen via breuken

$$0,72 : 0,8 = \frac{72}{100} : \frac{8}{10} = \frac{72}{100} \times \frac{10}{8} = \frac{720}{800} = \frac{9}{10} = 0,9$$

Volgende keer

Vorige keer

Meten & Metend rekenen



Vergelijken

Seriëren/ordenen

Samenstellen

Meten met een
natuurlijke maat

Lengte

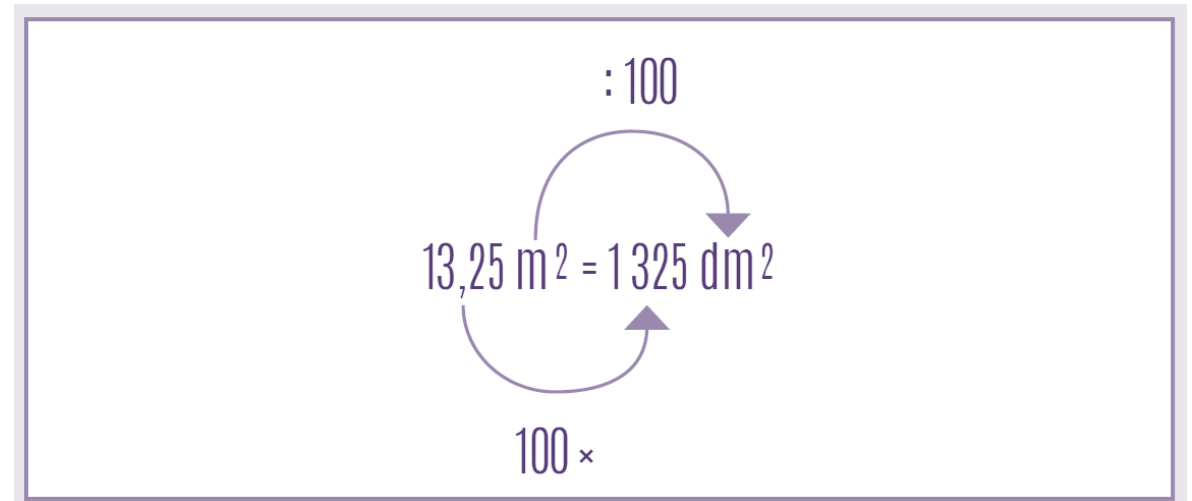
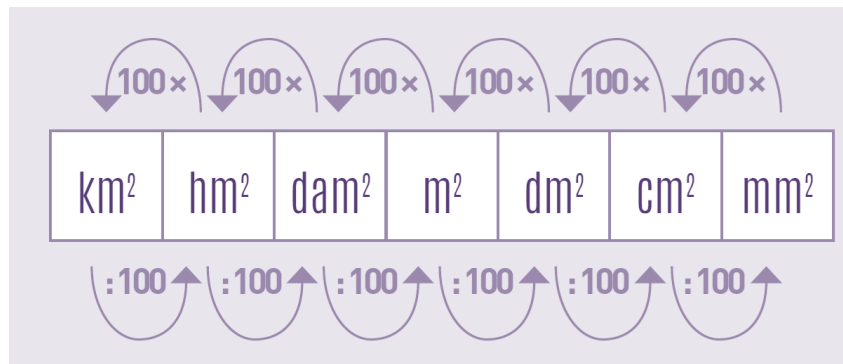
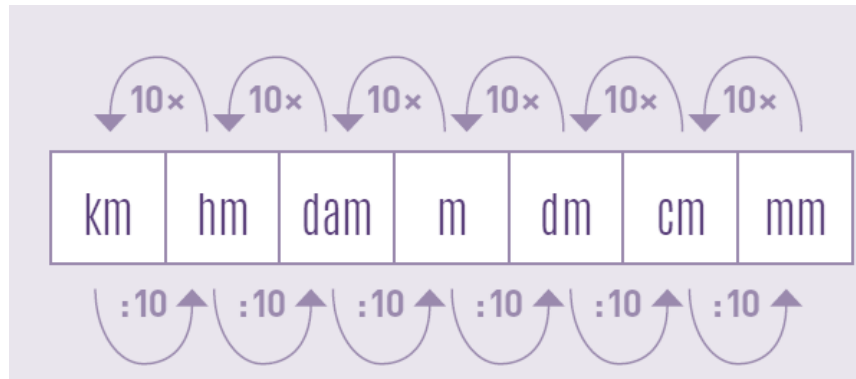
Inhoud

Massa

Meetinzichten en vaardigheden

1. we meten geen objecten maar **grootheden van objecten**
2. meten is het bepalen van een verhouding: bij een meting gaan we na **hoe vaak de maateenheid in de te meten grootte gaat**
3. hoe **kleiner** de maateenheid, hoe **groter** het **maatgetal** (en omgekeerd)
4. elk meetresultaat is een **benadering**, verfijning van maten leidt tot **nauwkeuriger** meten
5. om meetresultaten te **vergelijken**, is het nodig dat we ze in **dezelfde maateenheid** uitdrukken
6. de standaardmaateenheden berusten op afspraken en staan in een vaste verhouding tot elkaar, ze vormen een systeem:
het metriek stelsel

Het metriek stelsel



Grootheden

Lengte

Massa

Geld

Oppervlakte

Tijdstip

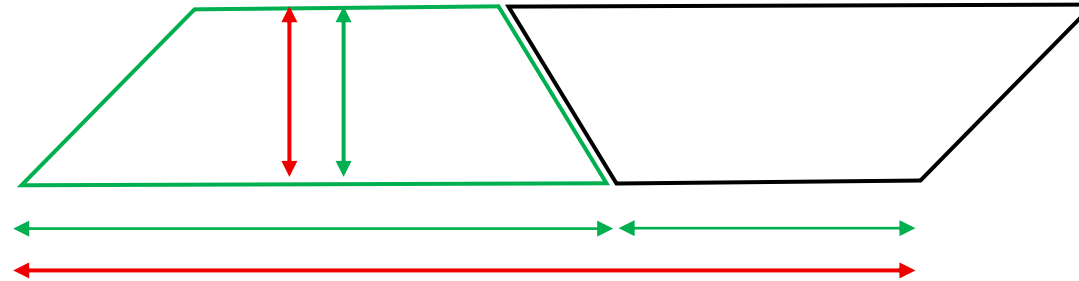
Tijdsduur

Inhoud/Volume

Temperatuur

Hoekgrootte

Formules in woorden [I/F]



$$\text{oppervlakte trapezium} = \frac{\text{oppervlakte parallellogram}}{2}$$

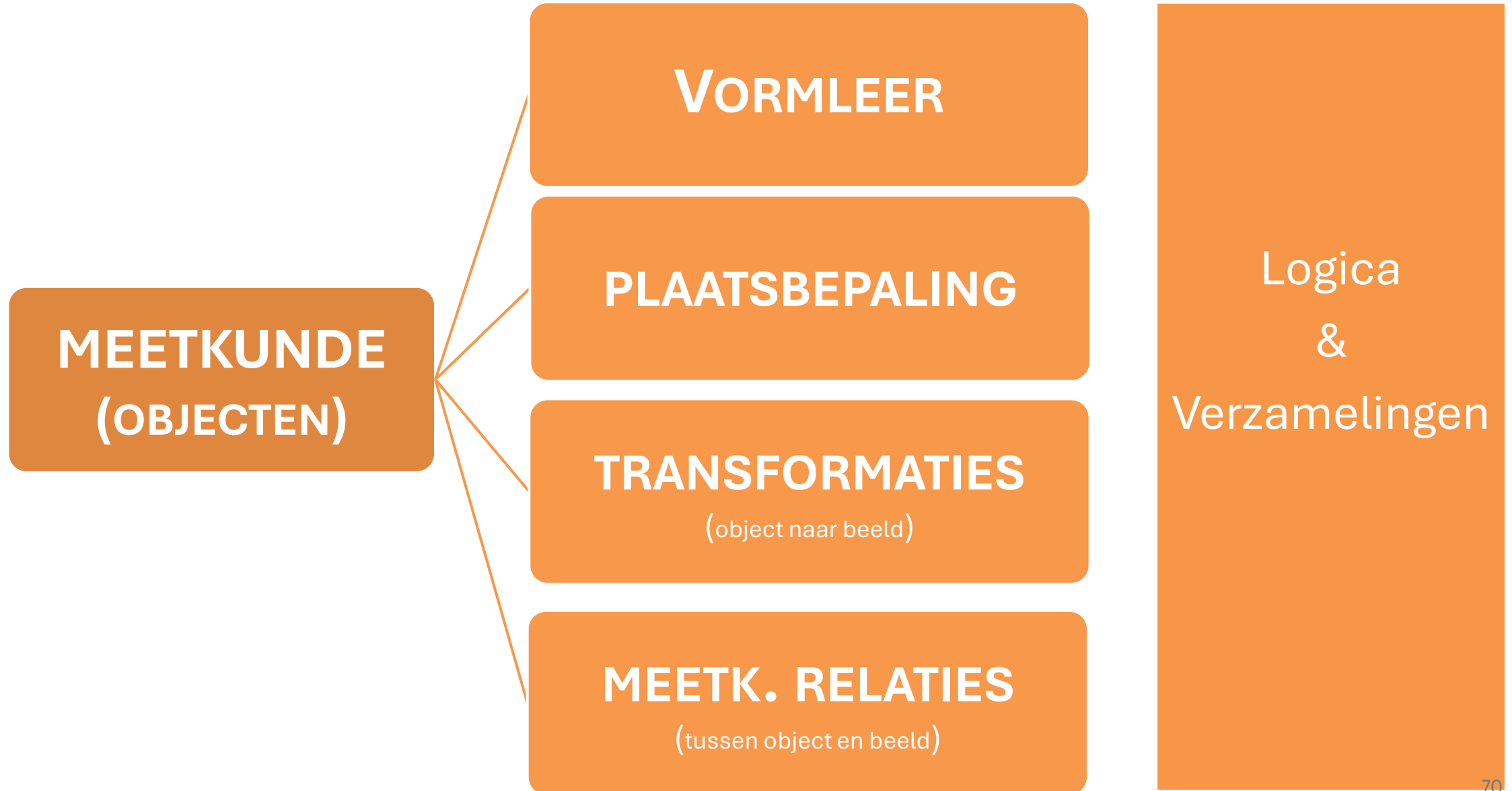
$$= \frac{\text{basis} \times \text{hoogte}}{2}$$

$$= \frac{(\text{grote basis} + \text{kleine basis}) \times \text{hoogte}}{2}$$

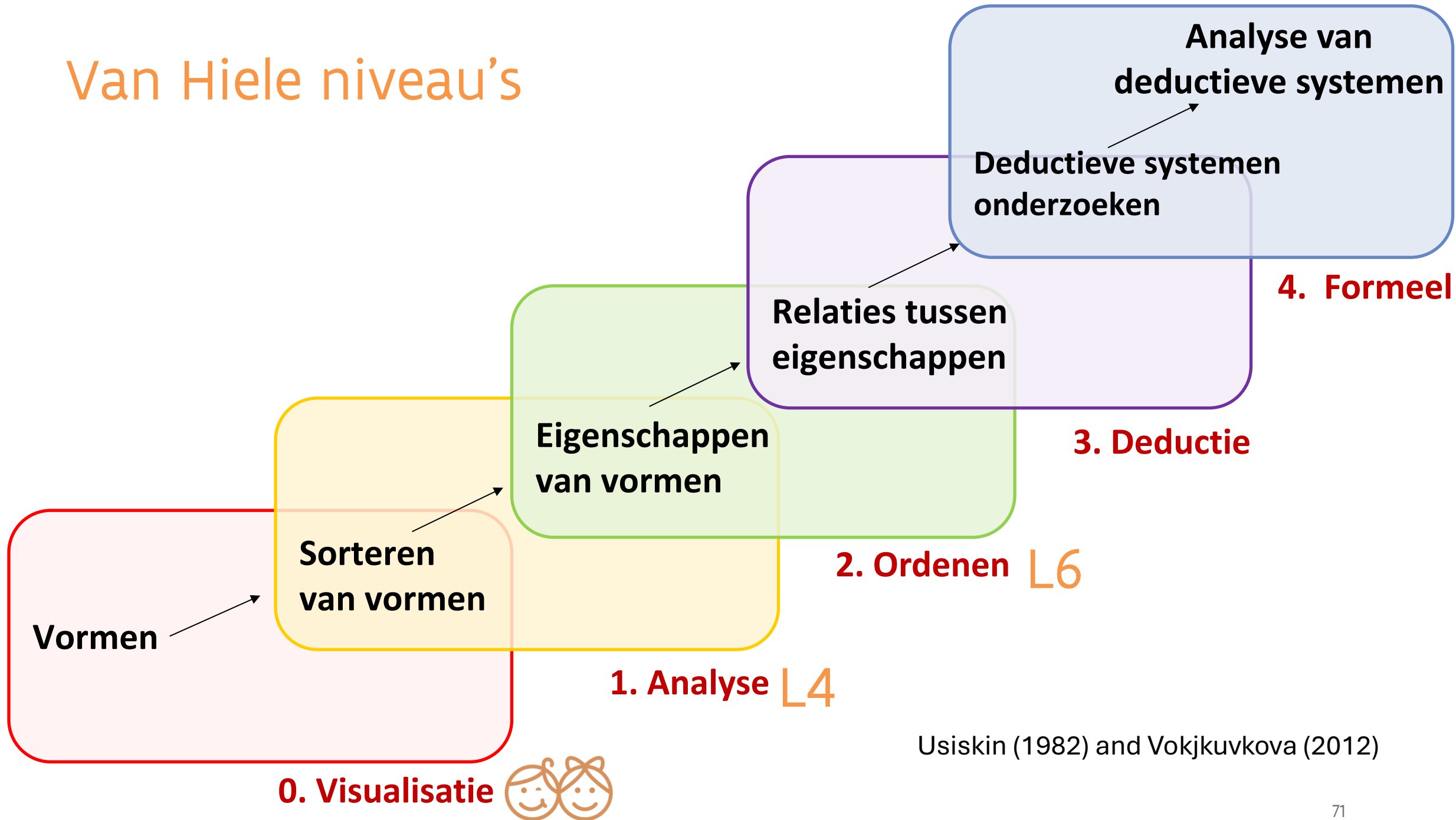
met **basis** = grote basis + kleine basis
en **hoogte** = hoogte

Meetkunde

Meetkunde



Van Hiele niveau's



VORMLEER

eigenschappen

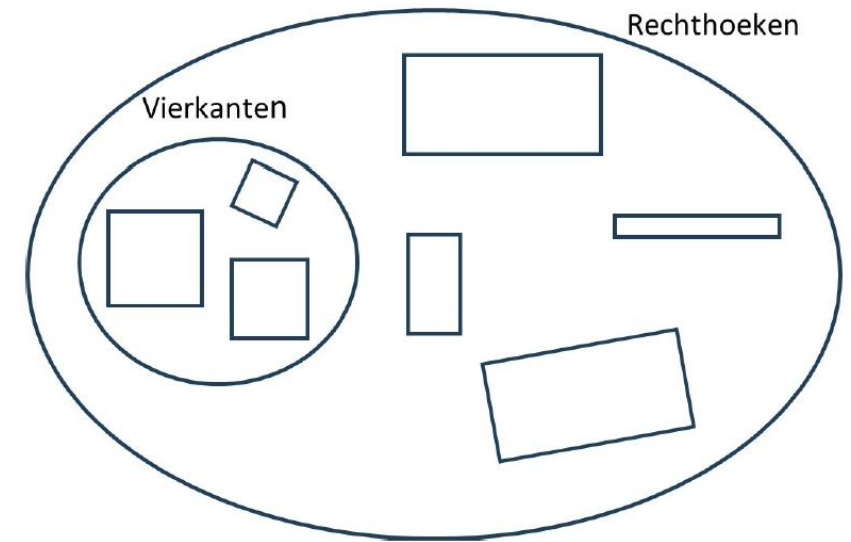
classificatie

definitie

uitspraken beoordelen

opdelen en samenstellen

tekenen en construeren



L4: **Eigenschappen** als uitspraken die waar zijn voor alle elementen van een verzameling

Vaststellen dat de hoeken van een smalle, brede, gedraaide, kleine of grote rechthoek altijd recht zijn en dit formuleren in de eigenschap ‘*een rechthoek heeft 4 rechte hoeken*’

VORMLEER

eigenschappen

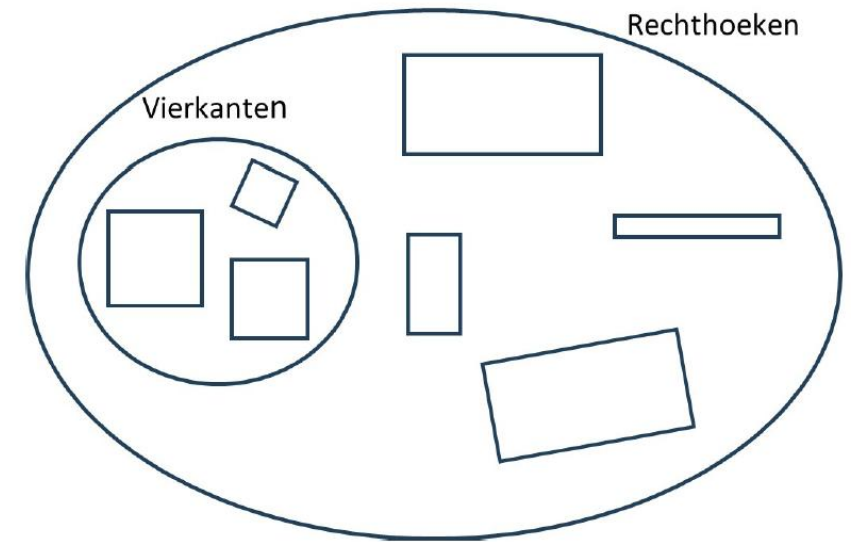
classificatie

definitie

uitspraken beoordelen

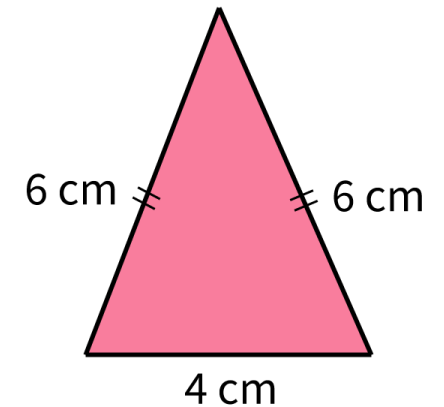
opdelen en samenstellen

tekenen en construeren



L6: **Definities** als uitspraken die bepalen welke elementen tot een verzameling horen en welke niet

Vaststellen dat twee zijden van een smalle, brede, gedraaide, kleine of grote gelijkbenige driehoek altijd gelijk zijn en dit formuleren in de definitie '*een gelijkbenige driehoek heeft twee gelijke zijden*'



VORMLEER

eigenschappen

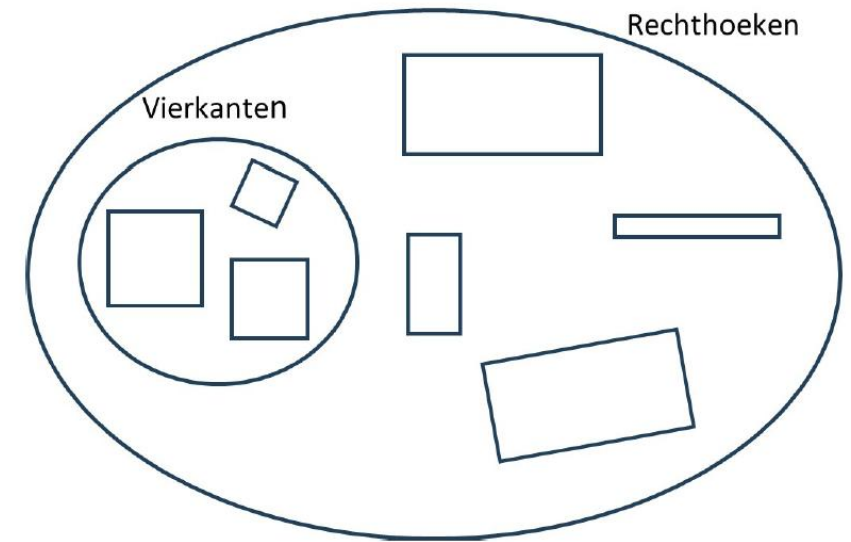
classificatie

definitie

uitspraken beoordelen

opdelen en samenstellen

tekenen en construeren



L4:

- Samenstellen i.v.f formules oppervlakte
- Teken en (lat/cirkelsjabloon ruitjespapier)
- Ruimtefiguren benoemen
- Patronen van meetkundige figuren

VORMLEER

eigenschappen

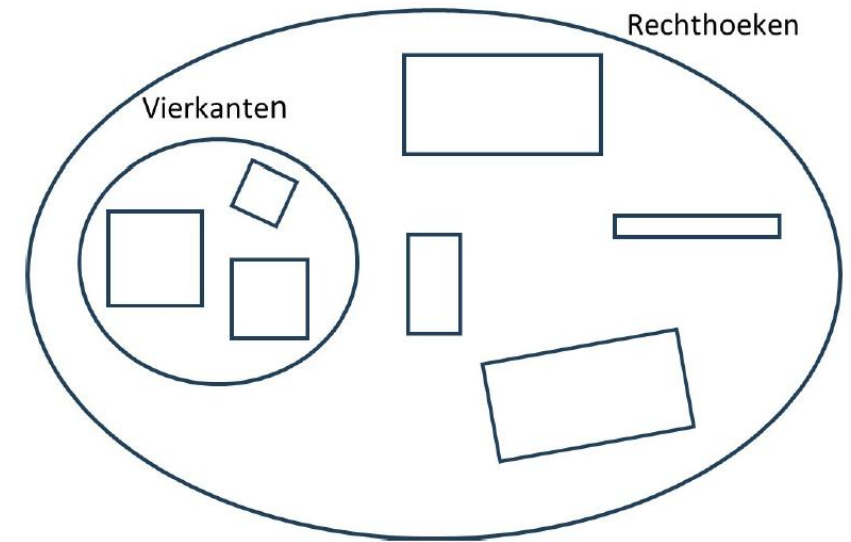
classificatie

definitie

uitspraken beoordelen

opdelen en samenstellen

tekenen en construeren



L6:

- Vlakke, meetkundige figuren tekenen vanuit eigenschappen
- Ontvouwingen van kubus, balk, cilinder.

PLAATSBEPALING

coördinaten

kijklijnen

L4

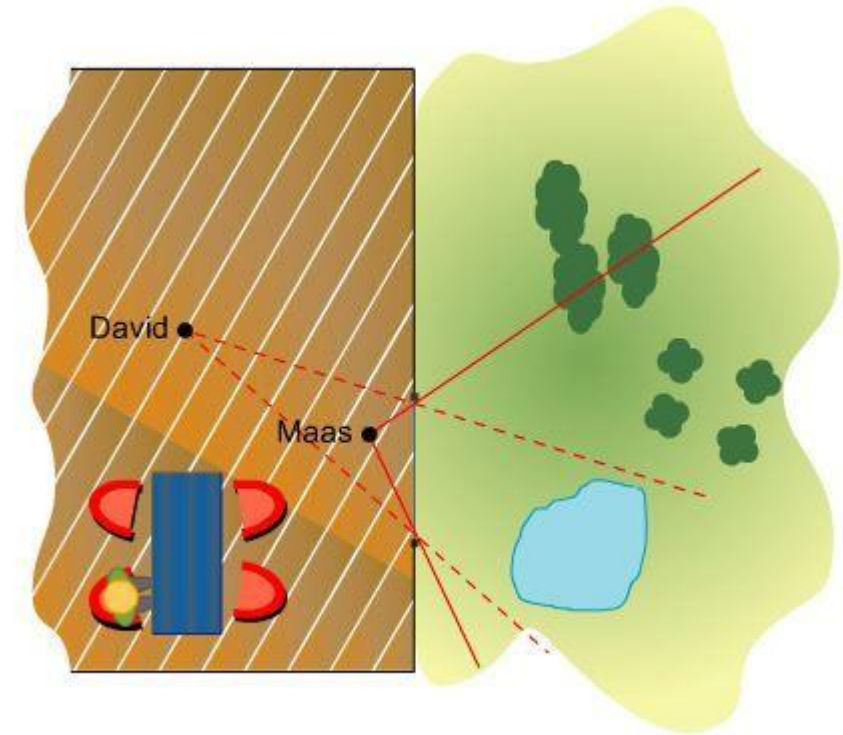
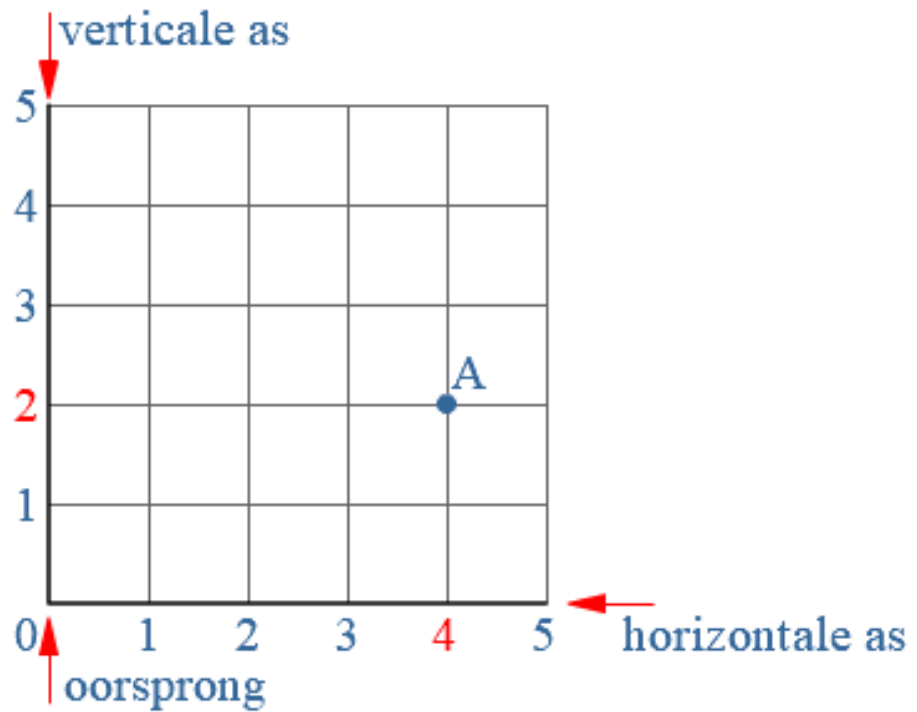


PLAATSBEPALING

coördinaten

kijklijnen

L6



TRANSFORMATIES

(object naar beeld)

verschuiven

draaien

spiegelen

vergroten/verkleinen

projectie

TRANSFORMATIES

(object naar beeld)

verschuiven

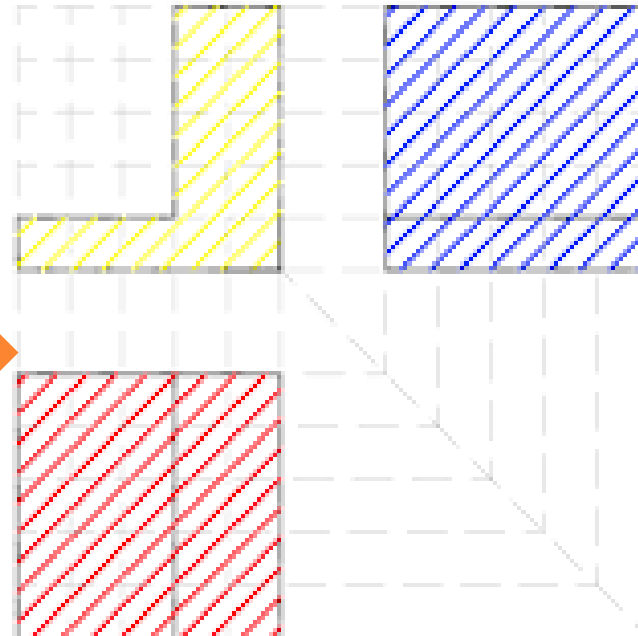
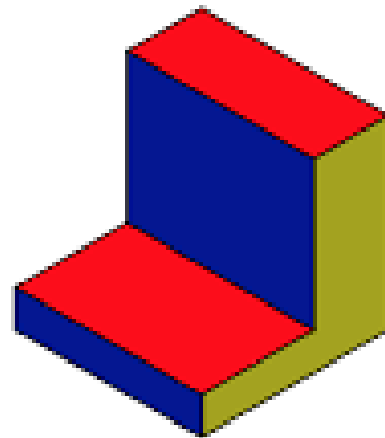
draaien

spiegelen

vergroten/verkleinen

projectie

L4



TRANSFORMATIES

(object naar beeld)

verschuiven

draaien

spiegelen

vergroten/verkleinen

projectie

L6

grondplan

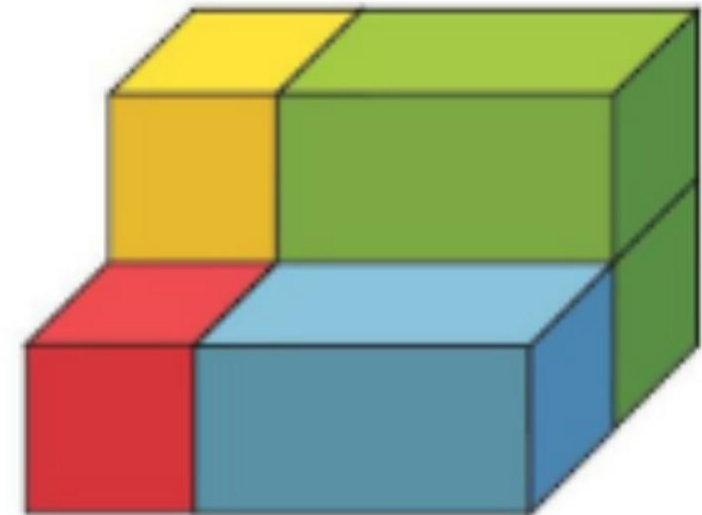
2	2
1	1

vooraanzicht

achteraanzicht

zijaanzicht rechts

zijaanzicht links



MEETK. RELATIES

(tussen object en beeld)

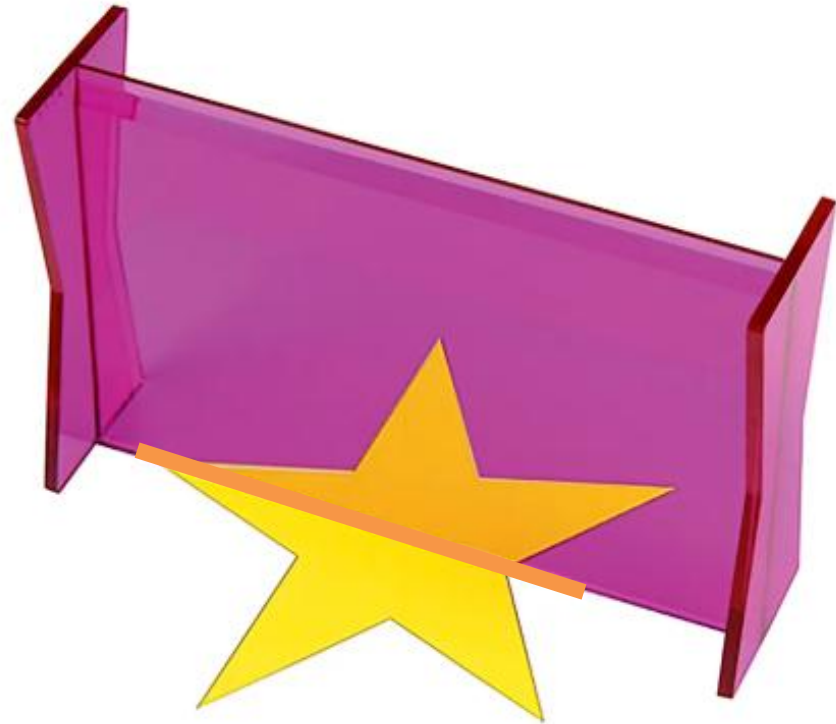
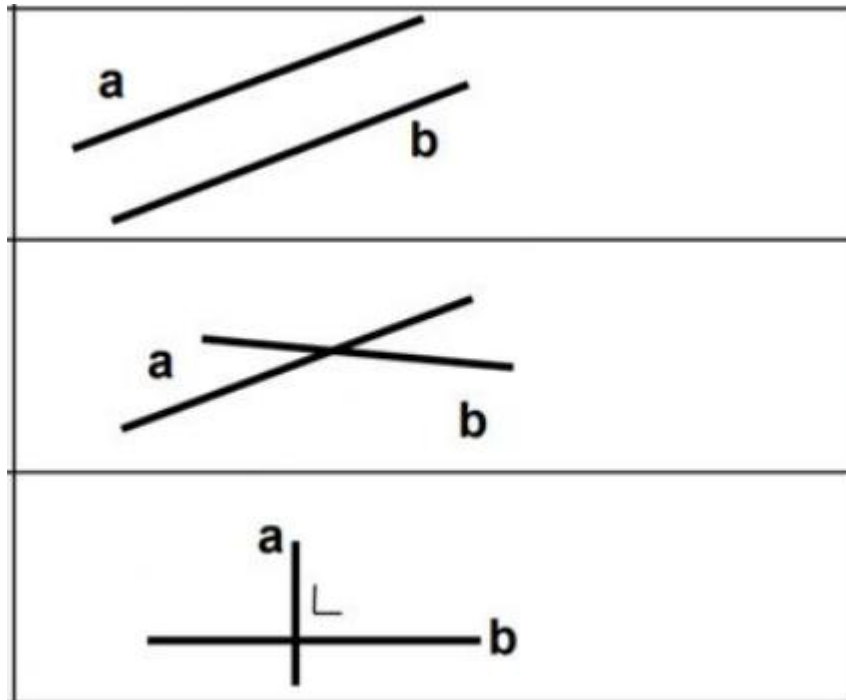
congruentie

gelijkvormigheid

symmetrie

evenwijdig, snijden, loodrecht

L4



MEETK. RELATIES

(tussen object en beeld)

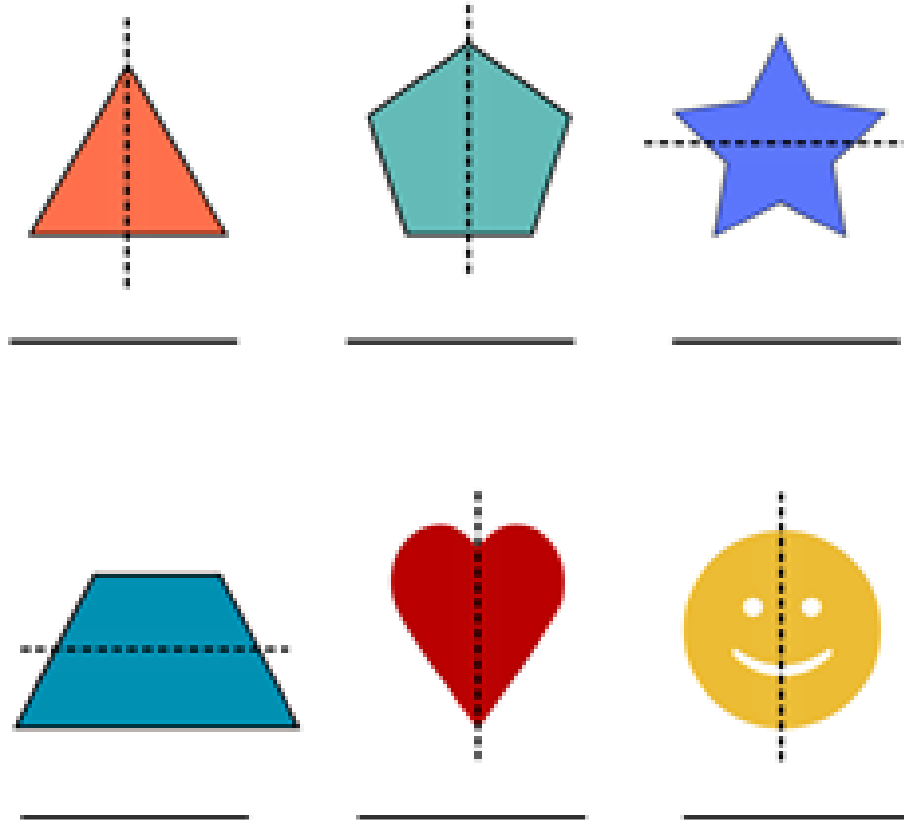
congruentie

gelijkvormigheid

symmetrie

evenwijdig, snijden, loodrecht

L6



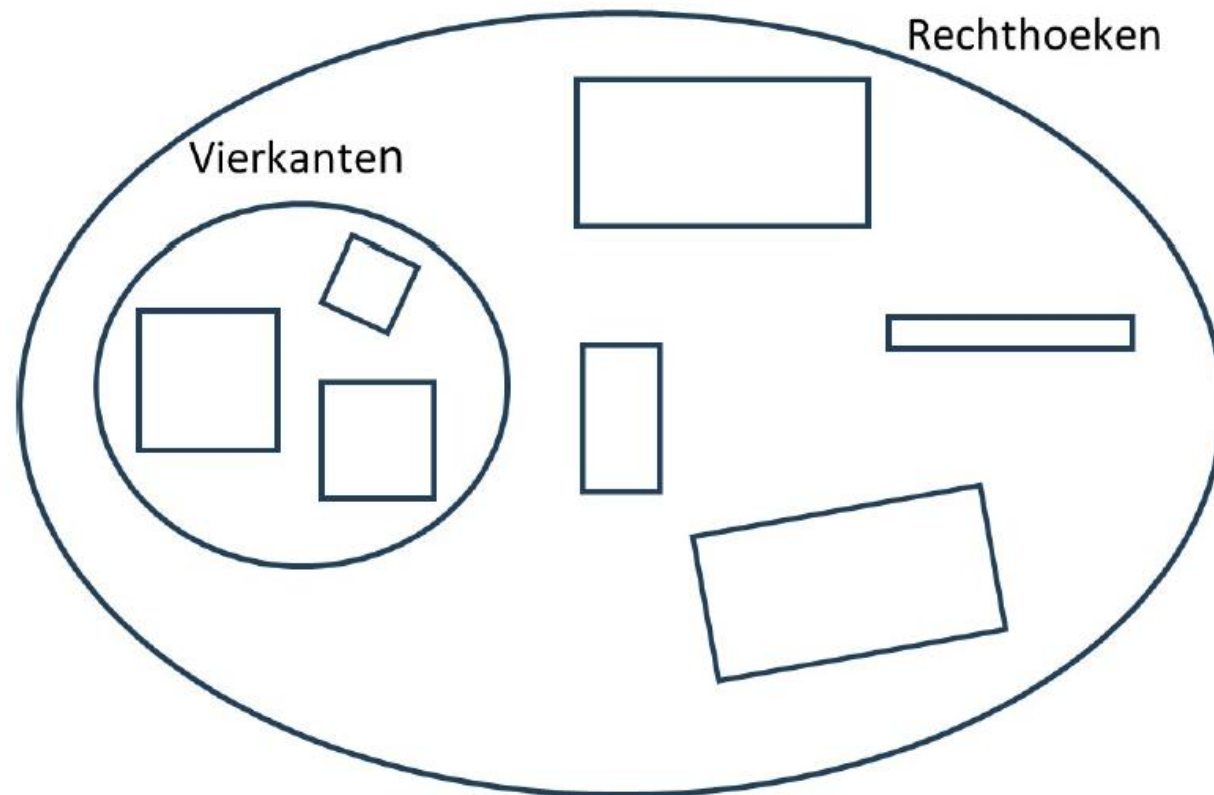
Logica & Verzamelingen



Logica & Verzamelingen

L4: Venndiagrammen Waar/Onwaar-uitspraken

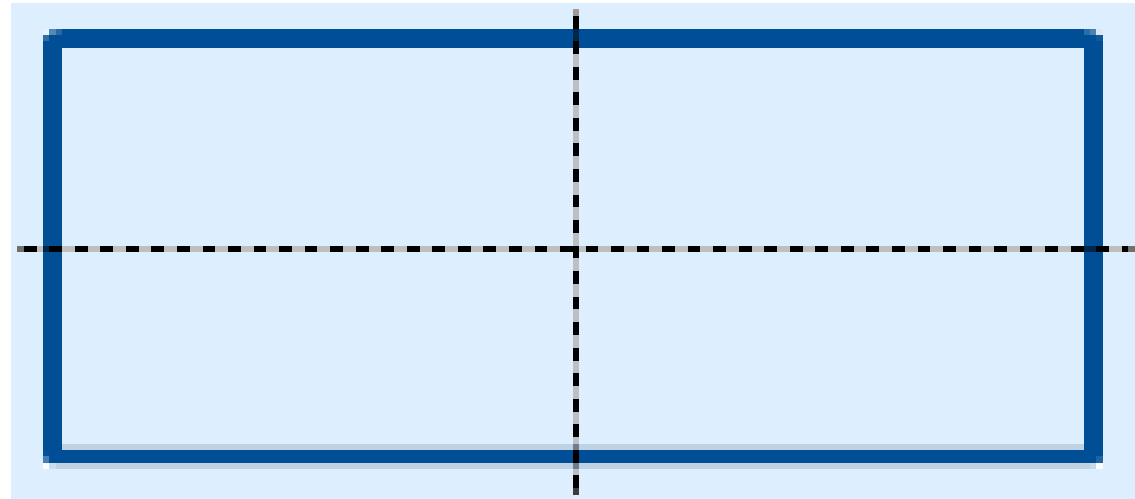
Logica
&
Verzamelingen



Logica & Verzamelingen

Logica
&
Verzamelingen

L6: Uitdrukkingen met logische begrippen
Classificeren volgens meerdere criteria

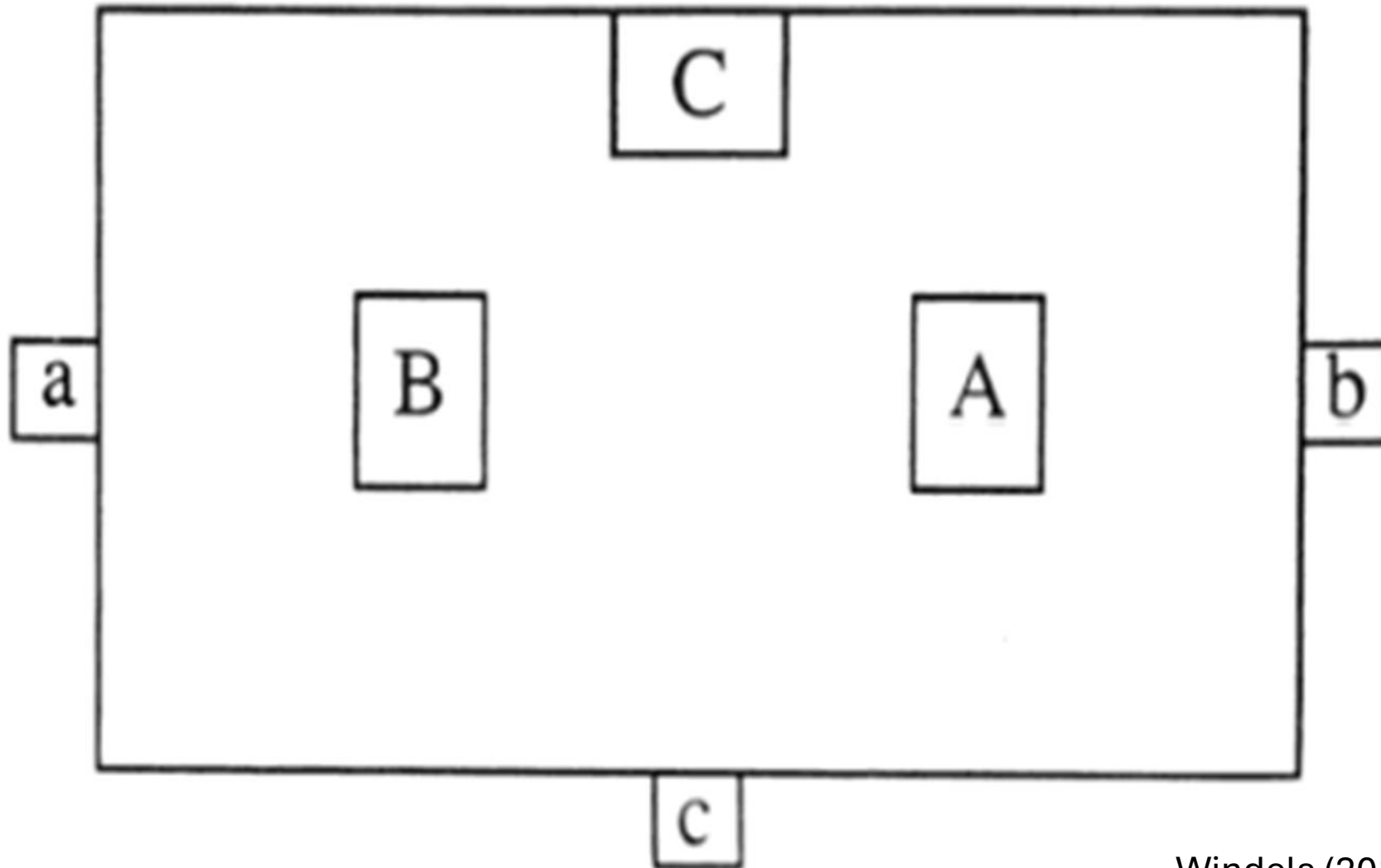


Logica & Verzamelingen



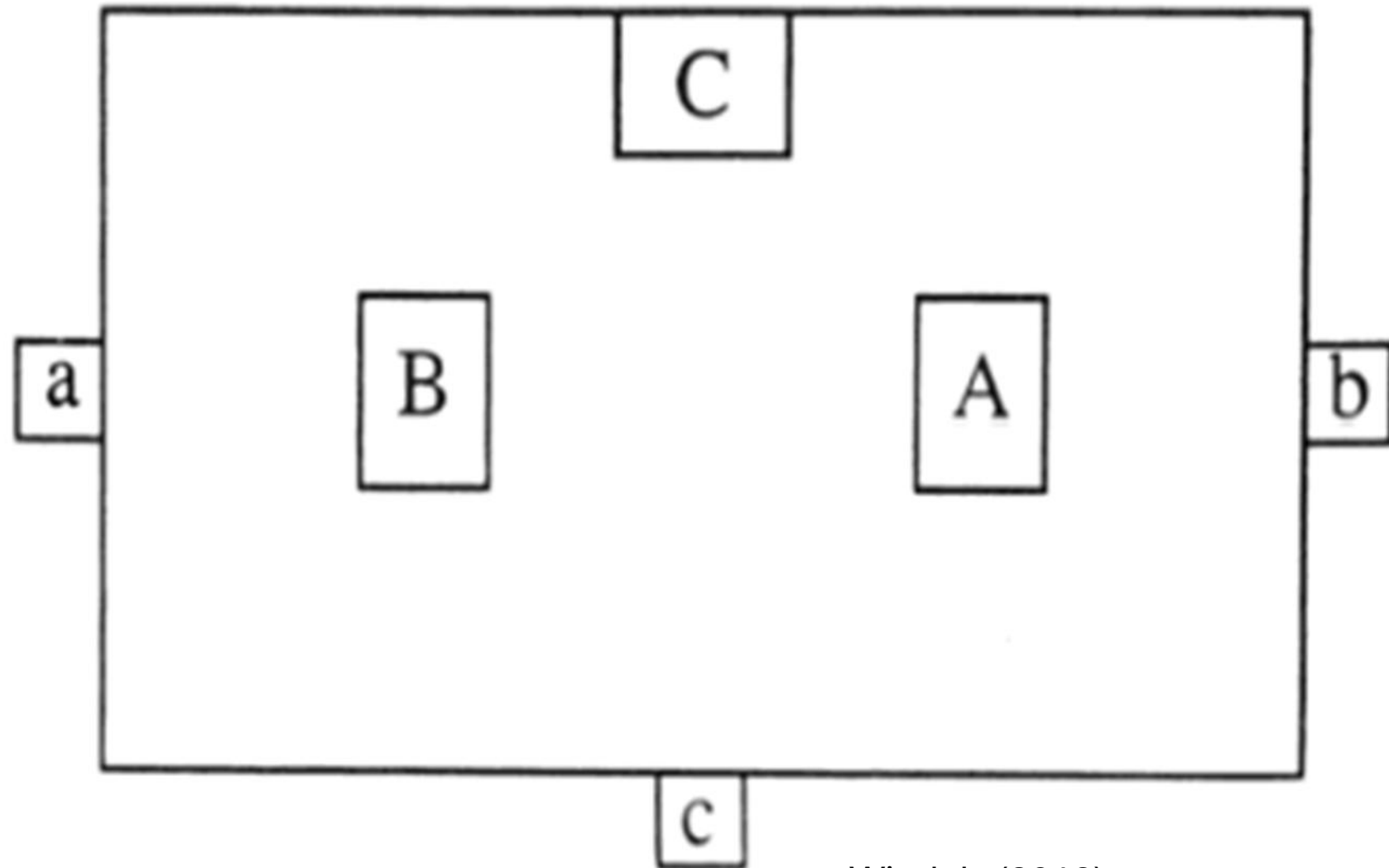
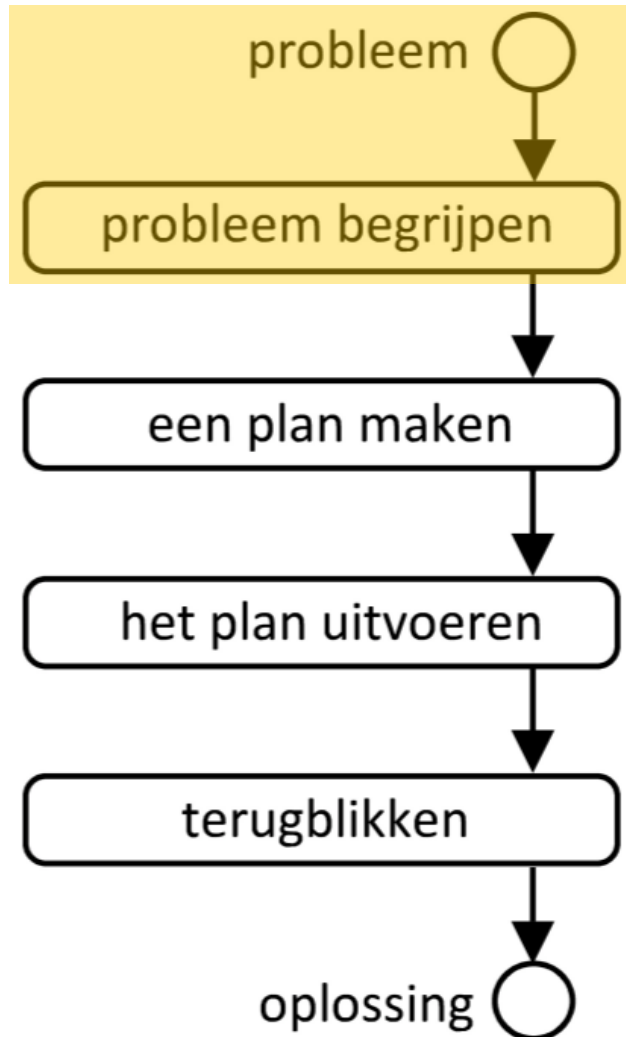
Probleemoplossend denken & Vraagstukken

Probleemoplossend denken & Vraagstukken



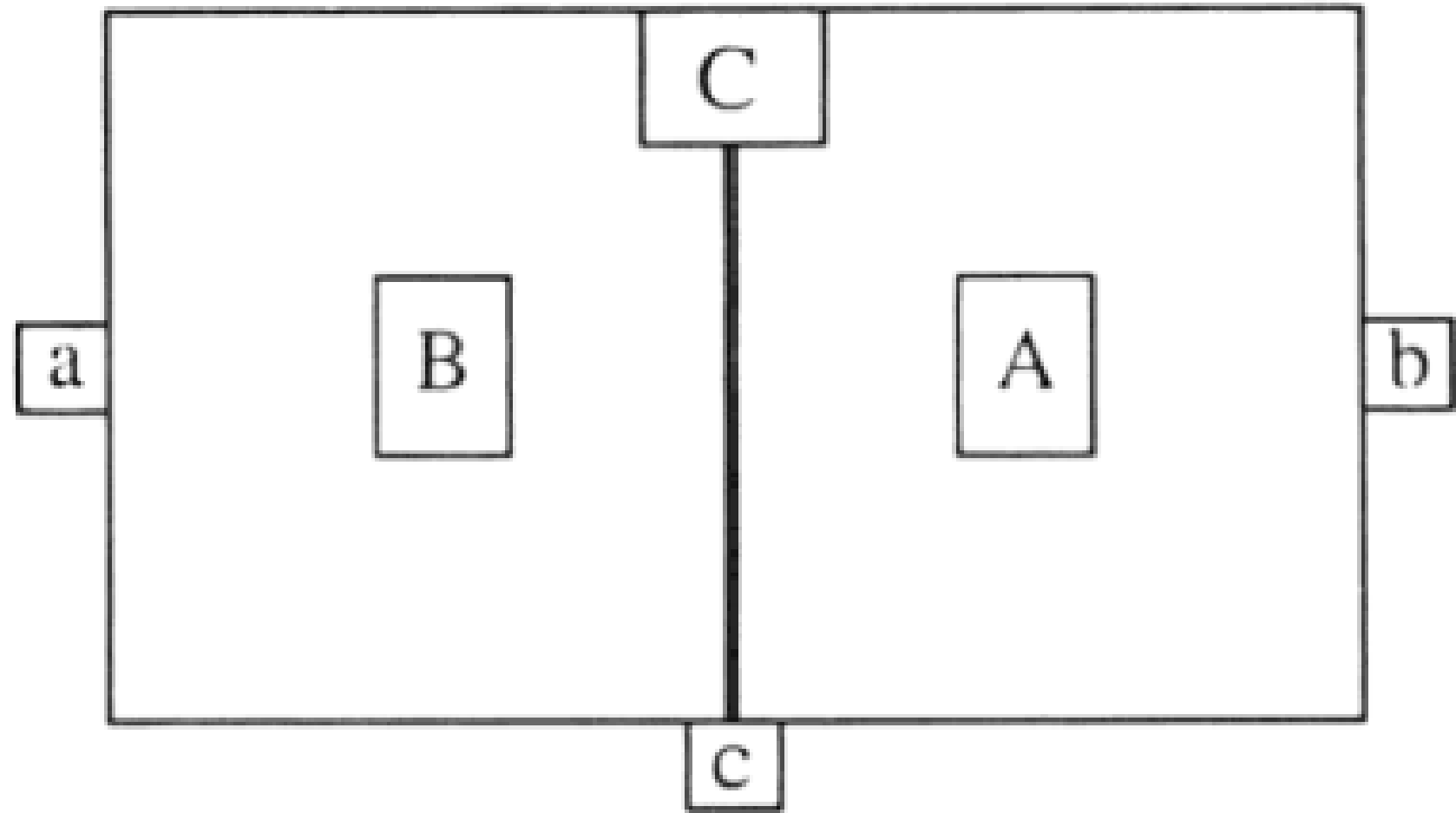
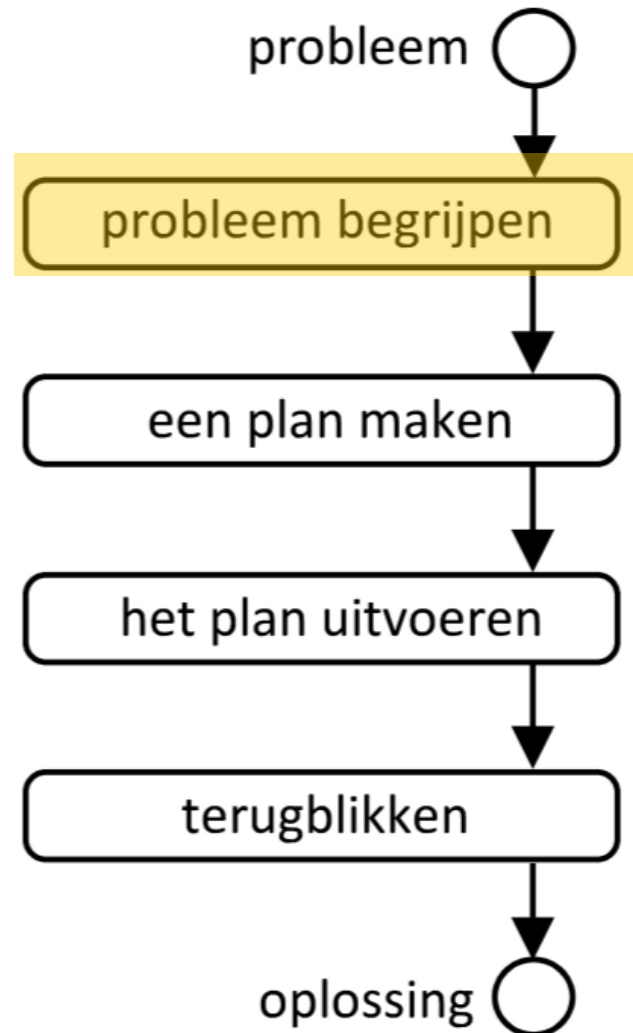
Windels (2013)

Probleemoplossend denken & Vraagstukken



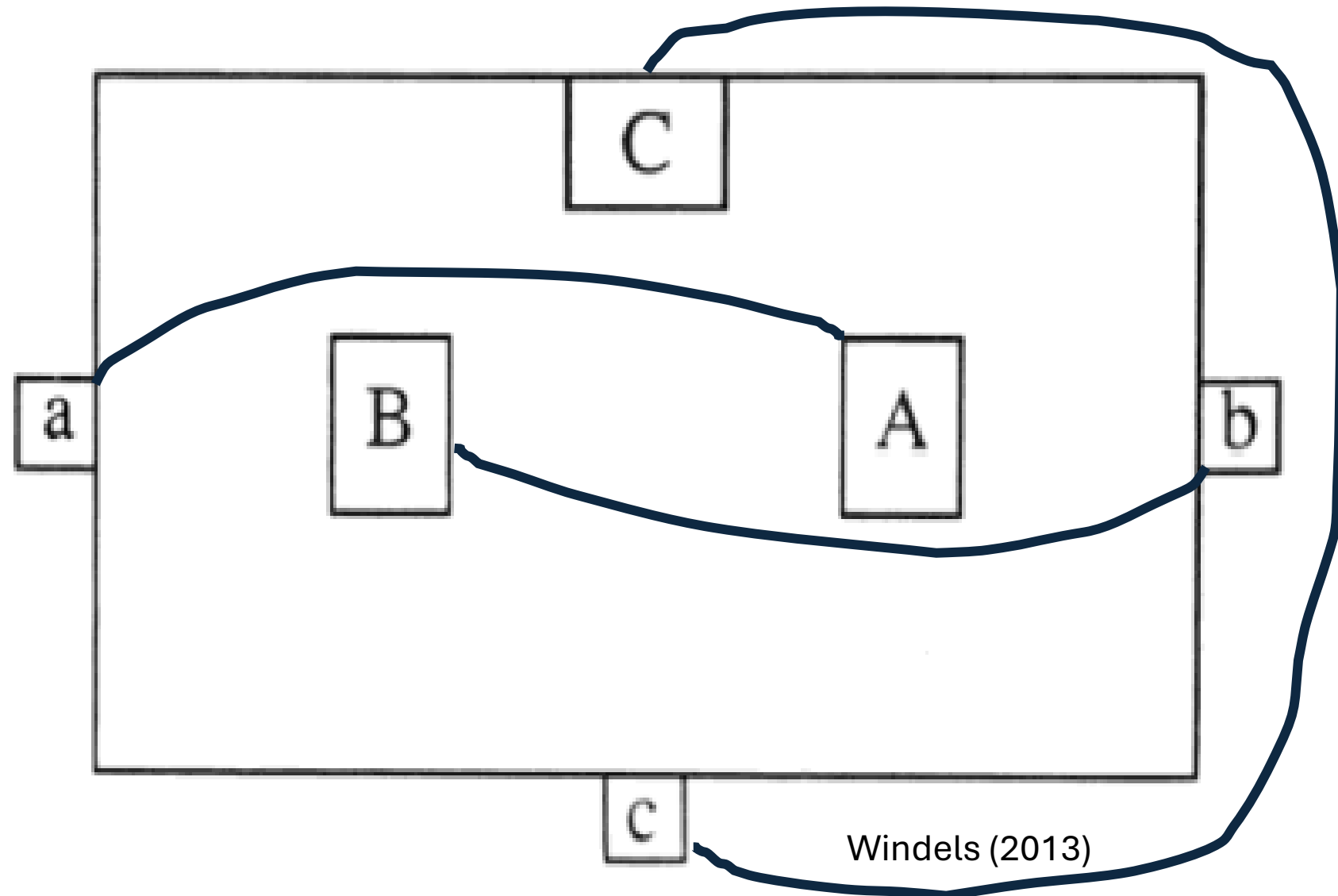
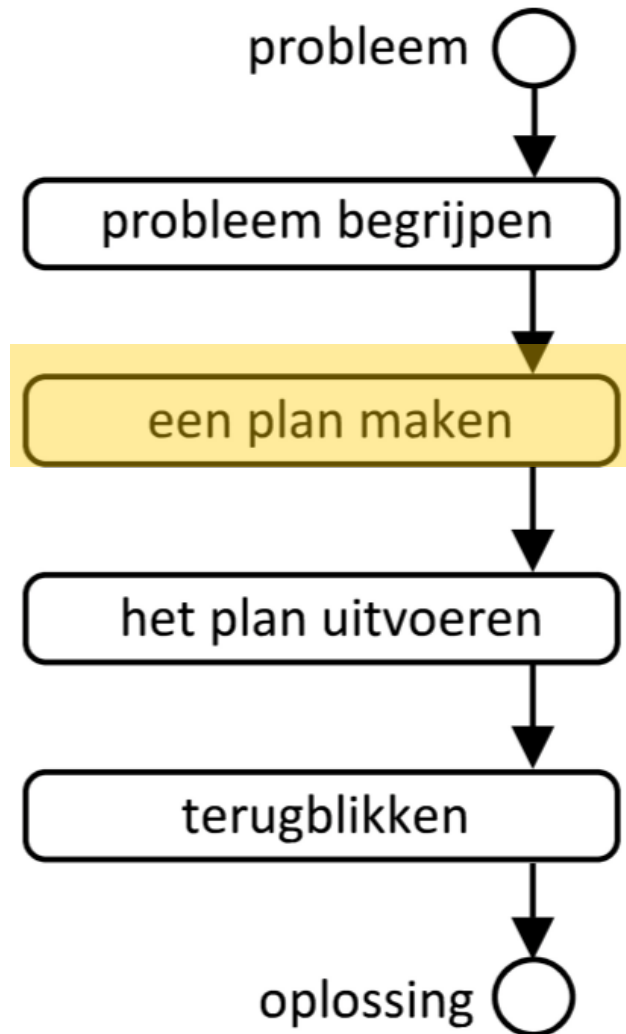
Windels (2013)

Probleemoplossend denken & Vraagstukken

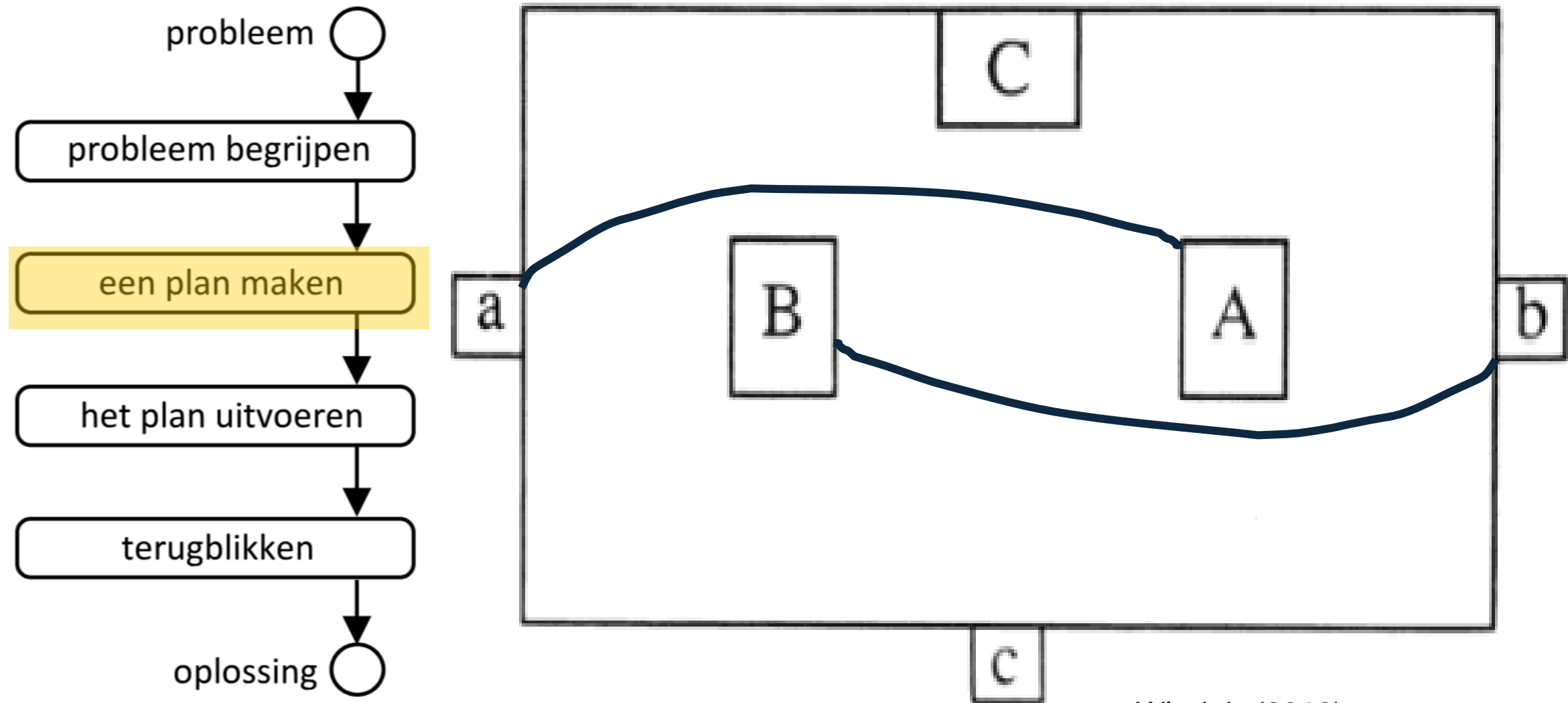


Windels (2013)

Probleemoplossend denken & Vraagstukken

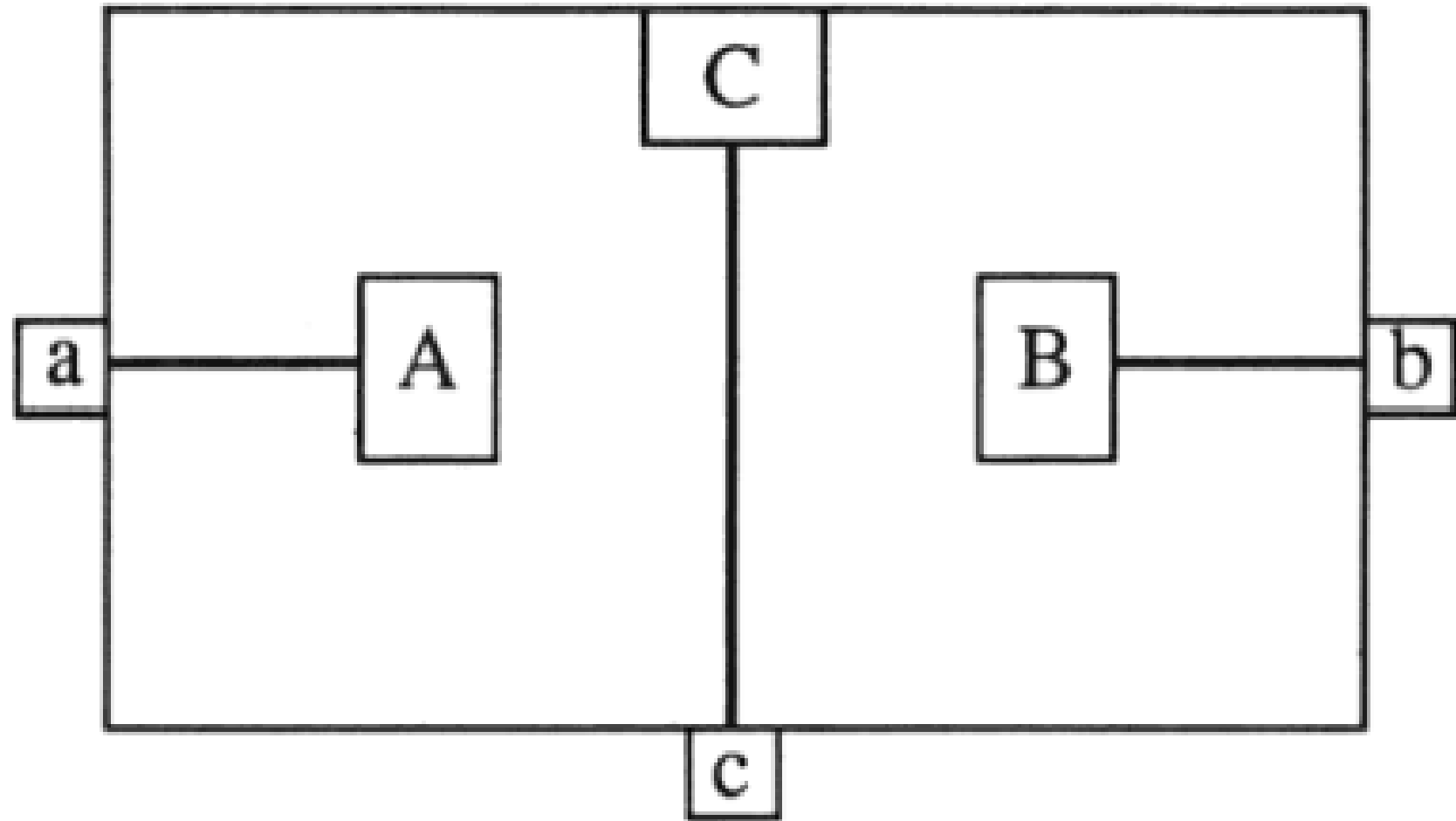
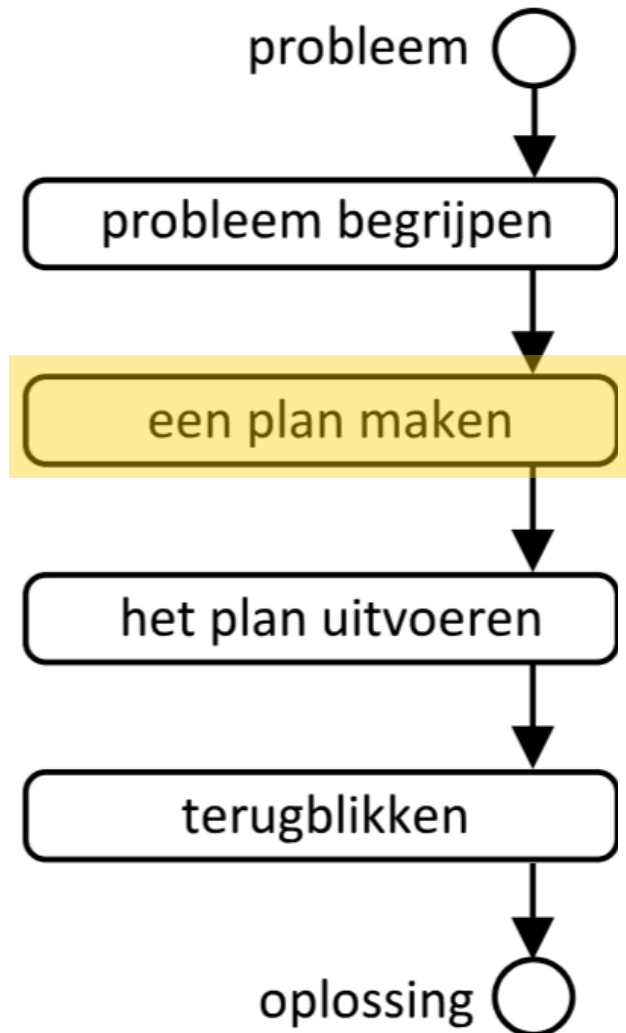


Probleemoplossend denken & Vraagstukken



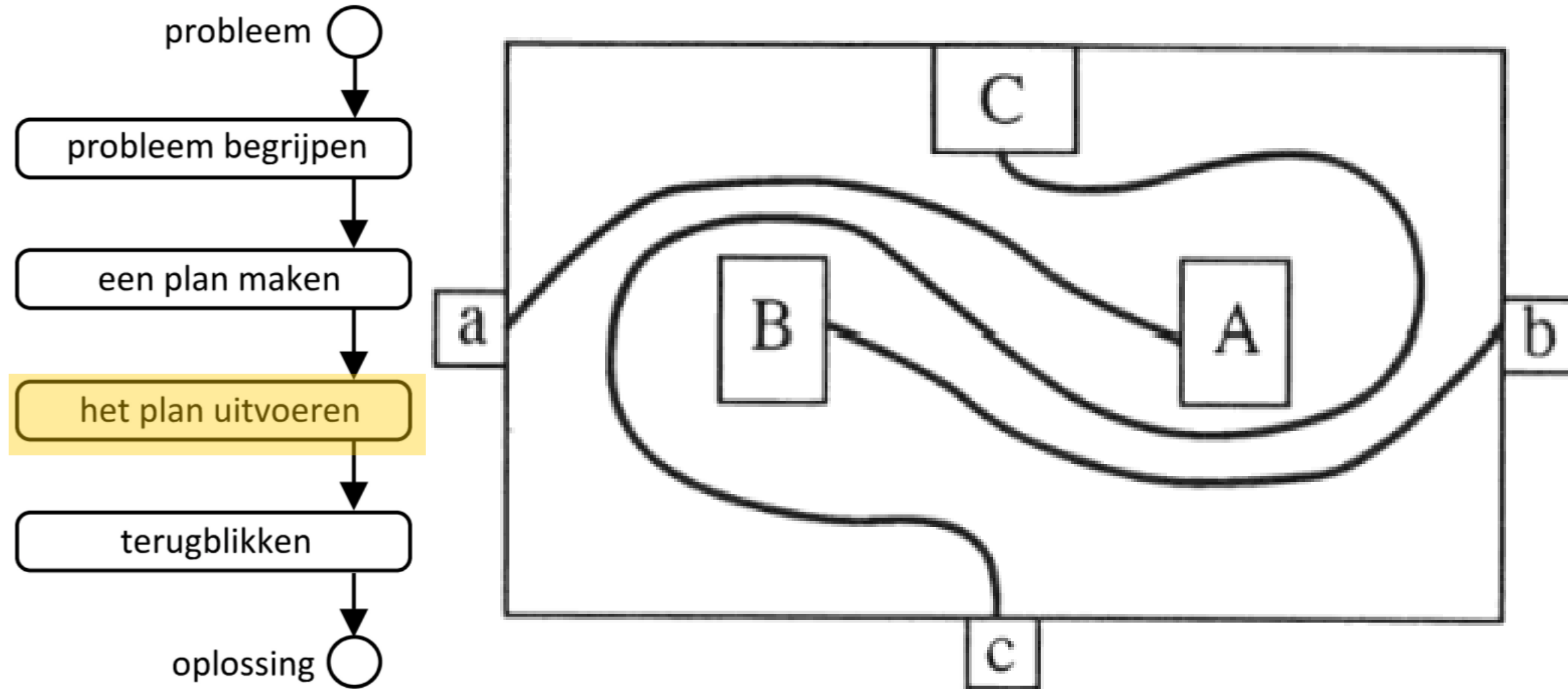
Windels (2013)

Probleemoplossend denken & Vraagstukken

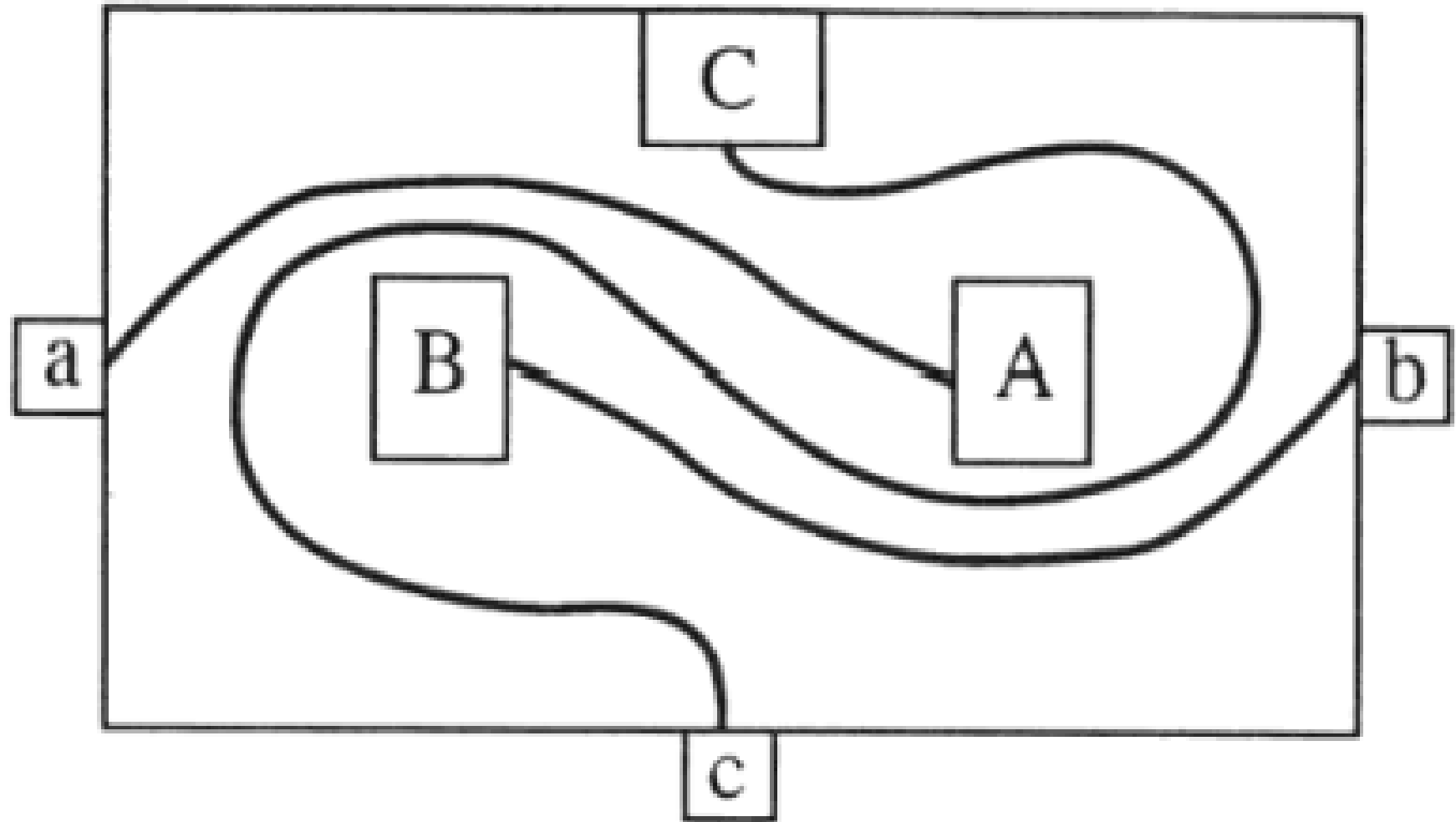
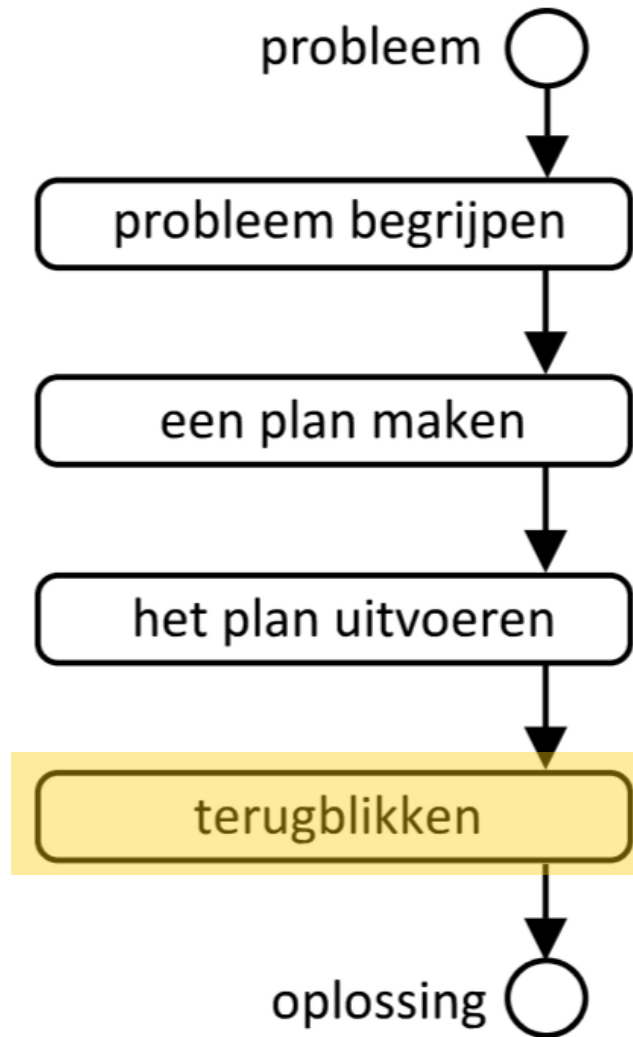


Windels (2013)

Probleemoplossend denken & Vraagstukken



George Polya – How to solve it?



Probleemoplossend denken & Vraagstukken

Probleemoplossend denken

Niet-routineuze opgaven

- denkstappen toepassen
- heuristieken toepassen
 - geen heuristieken afvinken
 - leerlijn zichtbaar in de <...>



Vraagstukken

Routineuze opgaven

- toepassingen uit alle domeinen
- oefenen op denkstappen en specifieke werkwijzen
 - verhoudingstabel
 - lijnenschema
 - een patroon vinden
 - ...

Tot slot