

# Verdiepende sessie leerplannen wiskunde

## tweede graad D/A-finaliteit

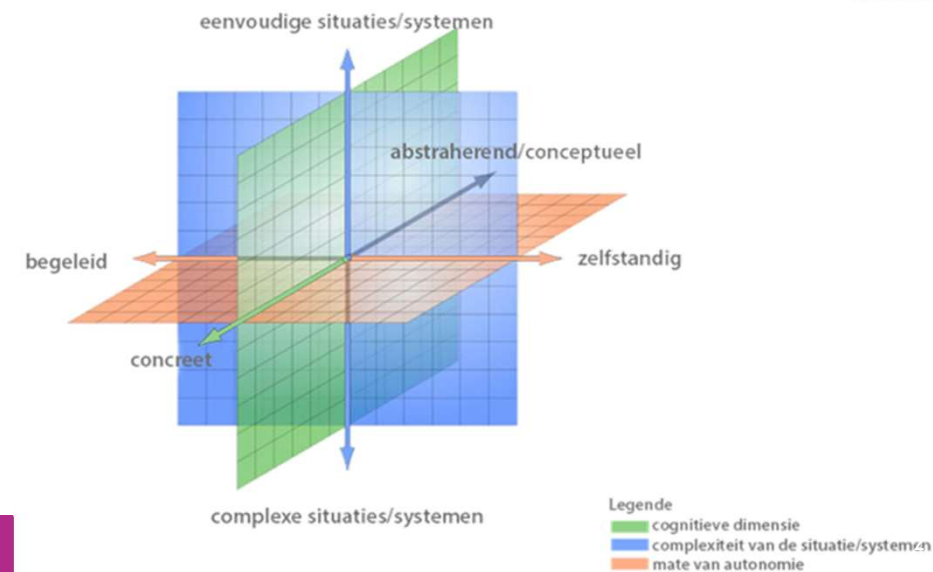
maart-april 2021



## Beginsituatie vanuit 1ste graad A-stroom

- Meer nadruk op probleemoplossend denken - heuristieken
- Selectief en doelgericht gebruik van hulpmiddelen - ICT
- Bewijzen: kwaliteit primeert op kwantiteit
- Samenhang met wetenschappen en techniek - STEM
- Differentiatie d.m.v. 3 assen
  - Van concreet naar abstract
  - Van eenvoudig naar complex
  - Van begeleid naar zelfstandig

*Nieuwe accenten*





# Beginsituatie vanuit 1ste graad A-stroom

- Data & onzekerheid
  - Soorten data
  - Data verzamelen
  - Voorstellingswijzen
  - Centrum- en spreidingsmaten
  - Onderzoek uitvoeren en interpreteren
- Verbanden tussen beweringen
  - Implicatie en equivalentie
- Operaties met 2 verzamelingen:  $\in$ ,  $\subset$ ,  $\cap$ ,  $\cup$ ,  $\setminus$
- Computationeel denken: Algoritme genereren en implementeren (GLlab9)

*Nieuwe  
leerinhouden*



## Beginsituatie vanuit 1ste graad A-stroom

- Ontbinden in factoren
- Rekenen met machten met letterexponenten
- Gelijkvormigheid van figuren
- Zelf tekenen van beelden onder transformaties
  - Nadruk ligt op inzicht in de transformaties

*Komt niet meer  
aan bod*



## Structuur 2<sup>de</sup> graad en de leerplannen wiskunde

D-finaliteit		D/A-finaliteit	A-finaliteit
Domeinoverschrijdende studierichtingen	Domeingebonden studierichtingen		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wiskunde B (basis)</li><li>• Wiskunde VB (verdiepte basis)</li><li>• Wiskunde C (cesuur)</li><li>• Wiskunde VB + C'</li><li>• Wiskunde B + C'</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wiskunde B (basis) II-Wis-da</li><li>• Wiskunde B+S II-WisS-da</li><li>• Wiskunde B+S' II-WisS'-da</li><li>• Wiskunde B+S'' II-WisS''-da</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wiskunde B</li></ul>	

Graadlerplannen: geen afzonderlijke opsplitsing 3de en 4de leerjaar

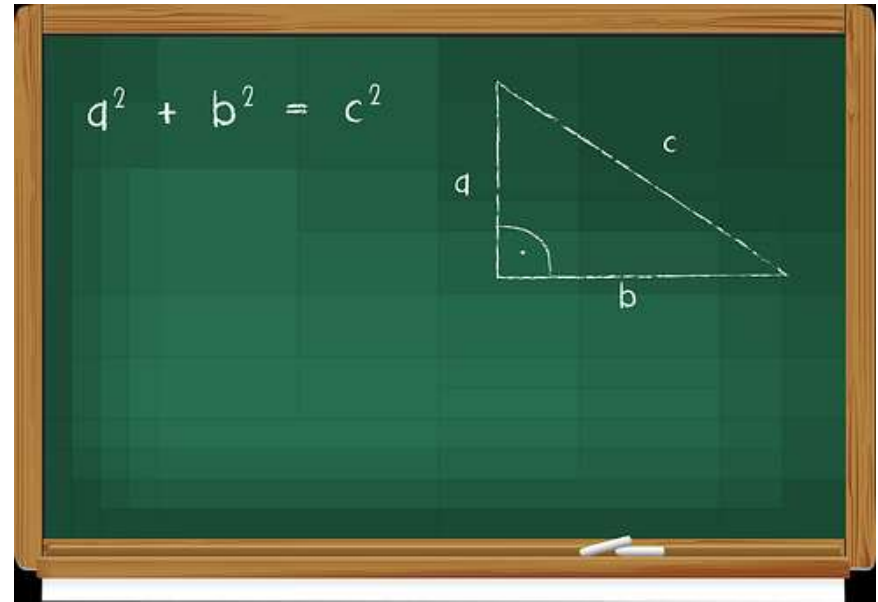


# Studierichtingen van de D/A-finaliteit

Leerplan B (3+3 uur)	Leerplan B+S (3+3 uur)	Leerplan B+S' (3+3 uur)	Leerplan B+S'' (3+3 uur)
Bakkerijtechnieken; Bedrijf en organisatie; Creatie en Mode; Fotografie; Horeca; Maatschappij en welzijn; Plant-, dier- en milieu- technieken; Slagerijtechnieken; Sport; Taal en communicatie; Toerisme; Topsport (D/A-finaliteit); Wellness en lifestyle	Bouwtechnieken; Elektromechanische technieken; Elektrotechnieken; Grafische technieken; Houttechnieken; Mechanische technieken; Voertuigtechnieken	Biotechnieken	Architecturale en beeldende Kunsten



# Wiskunde in de 2<sup>de</sup> graad D/A-finaliteit



Wat komt er in de 2de graad aan bod?



# Nieuw



- Ruimte meetkunde: onderlinge ligging en loodrechte stand
- Zuiver kwadratische verbanden
- Telproblemen
- Computacioneel denken (niet in de 'STEM-richtingen' )
- Spreidingsdiagrammen (Biotechnieken)





## Breed inzetbare doelstellingen te combineren met inhoudelijke rubrieken

	B	B+S	B+S'	B+S''
Problemen oplossen en wiskundig denken	✓	✓	✓	✓
Communiceren over redeneringen	✓	✓	✓	✓





## Problemen oplossen en wiskundig denken

*Opzet:*

- breed & strategisch inzetten*
- combineren met doelen uit inhoudelijke rubrieken*

### Leerplan B, B+S, B+S', B+S''

De leerlingen lossen problemen op door te mathematiseren en demathematiseren en door gebruik te maken van heuristieken.

**Een variabele invoeren**

**Op een gepaste manier meetwaarden, grootheden en eenheden gebruiken**

De leerlingen communiceren over redeneringen, onder meer bij het oplossen van problemen.

**Beargumenteren van een oplossingsmethode**

De leerlingen geven voorbeelden van toepassingen van wiskunde in andere domeinen.



## Getallenleer

Reële getallen, vierkantswortels en derdemachtswortels

B

B+S

B+S'

B+S''





Meetkunde	B	B+S	B+S'	B+S''
Gelijkvormigheid	✓	✓	✓	✓
De stelling van Pythagoras en driehoeksmeting in rechthoekige driehoeken	✓	✓	✓	✓
Vectoren en goniometrie	Niet	✓	✓	Niet
Ruimte meetkunde: onderlinge ligging van rechten en vlakken, loodrechte stand	✓	✓	✓	✓
Extra ruimte meetkunde: tekenen en analyseren van 2D-voorstelling van 3D-situaties / omtrek, oppervlakte en volume	Niet	✓	Niet	✓



## Vectoren en goniometrie

### Leerplan B+S en B+S'

De leerlingen tekenen in het vlak de som van vectoren en de scalaire vermenigvuldiging van een vector met een reëel getal.

De leerlingen rekenen met coördinaten van vectoren in het vlak voorzien van een orthonormaal assenstelsel:

- optelling en vermenigvuldiging met een reëel getal
- grootte van een vector
- ontbinding van een vector in zijn componenten.

De leerlingen definiëren goniometrische getallen van georiënteerde hoeken a.d.h.v. de goniometrische cirkel.



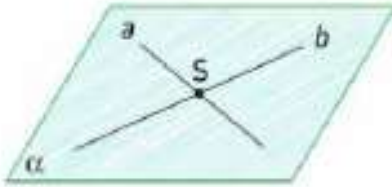
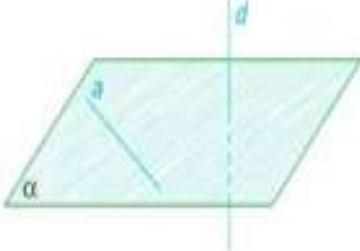


## Ruimtmeetkunde

Leerplan B, B+S, B+S', B+S''

De leerlingen onderzoeken de onderlinge ligging en de loodrechte stand van twee rechten, twee vlakken en een rechte en een vlak in de ruimte om het verband tussen een 3D-situatie en 2D-voorstellingen ervan te duiden.

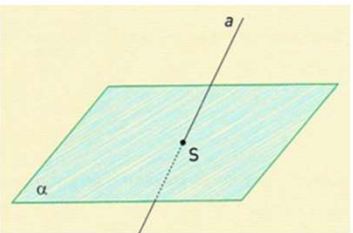
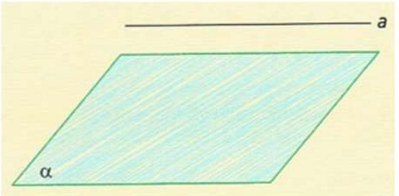
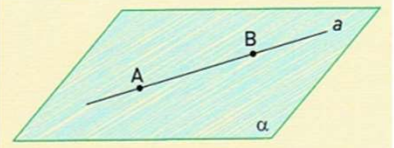
### Onderlinge ligging van twee rechten

samenvallend	(strikt) evenwijdig	snijdend	kruisend
			

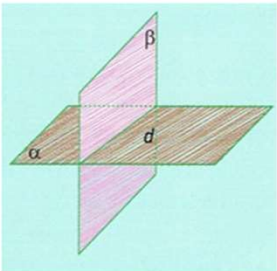
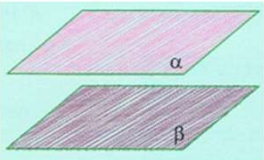
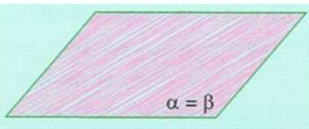


# Ruimtmeetkunde

## Onderlinge ligging van een rechte en een vlak

de rechte snijdt het vlak	de rechte is strikt evenwijdig met het vlak	de rechte ligt in het vlak
		

## Onderlinge ligging van twee vlakken

snijdend	evenwijdig en niet samenvallend	samenvallend
		



Algebra en functieleer	B	B+S	B+S'	B+S''
Eerstegraadsvergelijking en omvormen van formules	✓	✓	✓	✓
Inleiding tot reële functies	✓	✓	✓	✓
Eerstegraadsfuncties	✓	✓	✓	✓
Stelsels van eerstegraadsvergelijkingen	✓	✓	✓	✓
Omgekeerd evenredige en zuiver kwadratische verbanden	✓	✓	✓	✓





## Algebra en functieleer

Leerplan B, B+S, B+S', B+S''

De leerlingen onderzoeken kenmerken van functies die horen bij omgekeerd evenredige en zuiver kwadratische verbanden.

Tweedegraadsfuncties van de vorm  $f(x)=a x^2$  met  $a \in \mathbb{R}_0$  en functies van de vorm  $f(x) = c / x$  met  $c>0$   
Tekenen van een grafiek met ICT en schetsen van een grafiek zonder ICT vanuit functievoorschrift

Kenmerken: nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen/constant, minima/maxima



## Algebra en functieleer

	$f(x) = 2x^2$	$f(x) = -x^2$												
grafiek														
nulwaarden	0	0												
tekenverloop	<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td colspan="2">0</td> </tr> <tr> <td>f(x)</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> </table>	x	0		f(x)	+	+	<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td colspan="2">0</td> </tr> <tr> <td>f(x)</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	x	0		f(x)	-	-
x	0													
f(x)	+	+												
x	0													
f(x)	-	-												
stijgen/dalen	<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td colspan="2">0</td> </tr> <tr> <td>f(x)</td> <td>↘</td> <td>↗</td> </tr> </table>	x	0		f(x)	↘	↗	<table border="1"> <tr> <td>x</td> <td colspan="2">0</td> </tr> <tr> <td>f(x)</td> <td>↗</td> <td>↘</td> </tr> </table>	x	0		f(x)	↗	↘
x	0													
f(x)	↘	↗												
x	0													
f(x)	↗	↘												
minimum/maximum	0 is het minimum	0 is het maximum												



## Algebra en functieleer

	$f(x) = \frac{3}{x}$						
grafiek							
nulwaarden	geen						
tekenverloop	<table border="1"><tr><td>x</td><td> </td><td>0</td></tr><tr><td>f(x)</td><td> </td><td>+</td></tr></table>	x		0	f(x)		+
x		0					
f(x)		+					
stijgen/dalen	<table border="1"><tr><td>x</td><td> </td><td>0</td></tr><tr><td>f(x)</td><td> </td><td>↓</td></tr></table>	x		0	f(x)		↓
x		0					
f(x)		↓					
minimum/maximum	geen						



## Discrete wiskunde

B

B+S

B+S'

B+S''

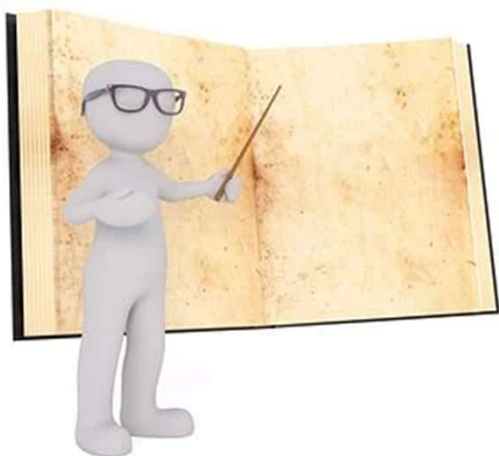
Telproblemen



Leerplan B, B+S, B+S' en B+S''

De leerlingen lossen telproblemen op met behulp van boomdiagrammen en venndiagrammen.

Somregel voor al dan niet disjuncte verzamelingen, productregel en complementregel

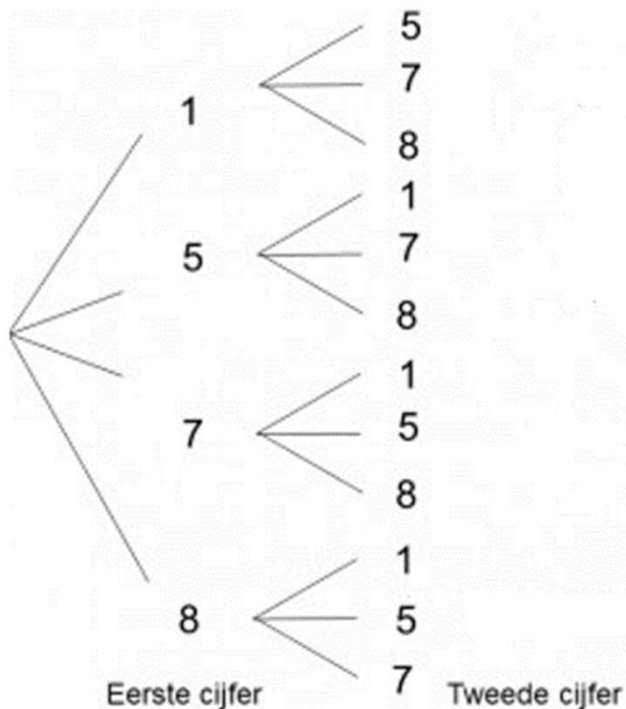




## Discrete wiskunde (telproblemen)

1) Hoeveel getallen van twee verschillende cijfers kun je vormen met de cijfers 1, 5, 7 en 8?

We maken gebruik van een **BOOMDIAGRAM**:



Voor het 1<sup>ste</sup> cijfer: 4 mogelijkheden

Voor het 2<sup>de</sup> cijfer telkens nog 3 mogelijkheden

Het totaal aantal mogelijkheden is dus:  $4 \times 3 = 12$ .

(impliciet gebruik van de **PRODUCTREGEL**)

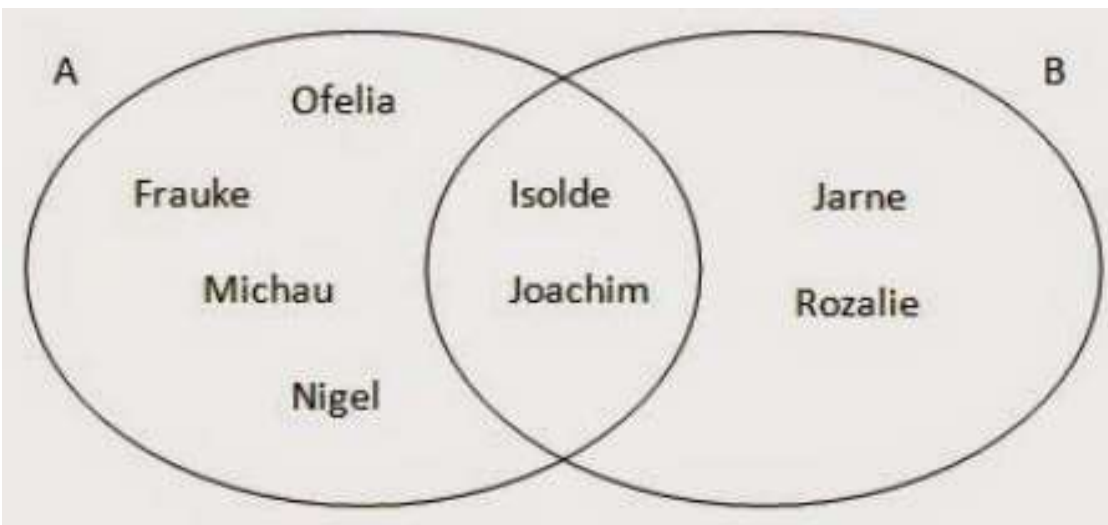
2) Hoeveel van die getallen zijn er deelbaar door 3?

8 van die getallen zijn deelbaar door 3, namelijk:  
15, 18, 51, 57, 75, 78, 81, 87.

## Discrete wiskunde (telproblemen)

In een klas zitten 25 leerlingen. Op de vraag: "Wie is er lid van een jeugdvereniging?" antwoorden volgende leerlingen positief: Ofelia, Isolde, Frauke, Michau, Nigel en Joachim. Op de vraag "Wie is er aangesloten bij een sportvereniging?" antwoorden Joachim, Rozalie, Isolde en Jarne positief.

We plaatsen de leerlingen in een **VENNDIAGRAM**, waarbij links de leden van de jeugdvereniging (A) en rechts de leden van de sportclub zitten (B). Je merkt dat er in de doorsnede ( $A \cap B$ ) twee leerlingen zitten. Zowel Isolde als Joachim zitten in een sportclub en een jeugdvereniging.



**Hoeveel leerlingen zijn nu aangesloten bij een jeugdvereniging OF een sportvereniging?**

Antwoord:  $6 + 4 - 2 = 8$

(impliciet gebruik van de **SOMREGEL**).

**Hoeveel leerlingen van de klas zijn er niet aangesloten bij een sportvereniging?**

Antwoord:  $25 - 4 = 21$

(impliciet gebruik van de **COMPLEMENTREGEL**)



## Data en onzekerheid

	B	B+S	B+S'	B+S''
Beschrijvende statistiek	✓	✓	✓	✓
Spreadingsdiagrammen	Niet	Niet	✓	Niet





# Beschrijvende statistiek

## Leerplan B, B+S, B+S' en B+S''

De leerlingen stellen met ICT niet-gegroepeerde en gegroepeerde gegevens voor aan de hand van passende voorstellingswijzen: absolute en relatieve frequentietabel, staafdiagram, dotplot, cirkeldiagram, lijndiagram, histogram en boxplot.

Numerieke, categorische (geordende en niet-geordende) gegevens

Gegevens groeperen in klassen met ICT en het begrip klassenmidden

De leerlingen bepalen met ICT centrum- en spreidingsmaten: rekenkundig gemiddelde, mediaan, kwartielen en interkwartielafstand.

De leerlingen analyseren en interpreteren voorstellingswijzen, centrum- en spreidingsmaten bij een statistisch onderzoek van één grootte.

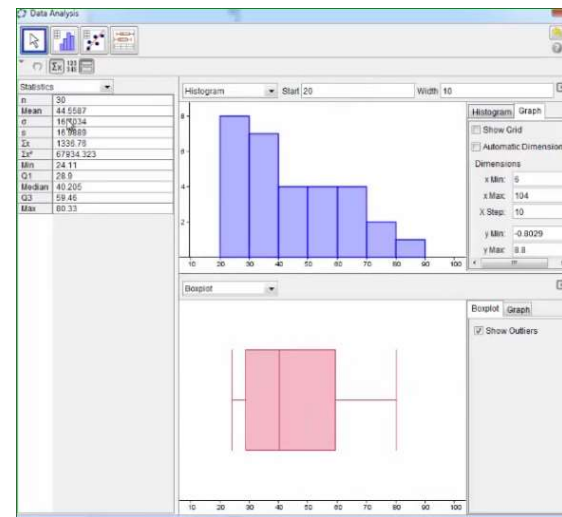
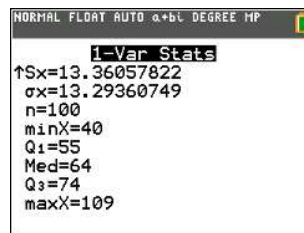
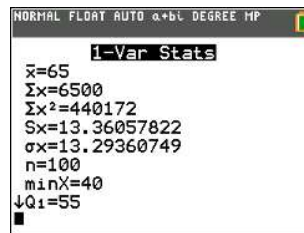
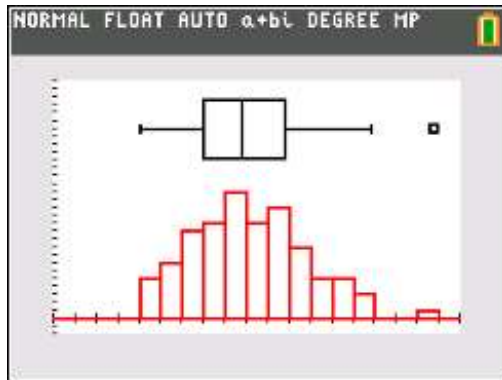
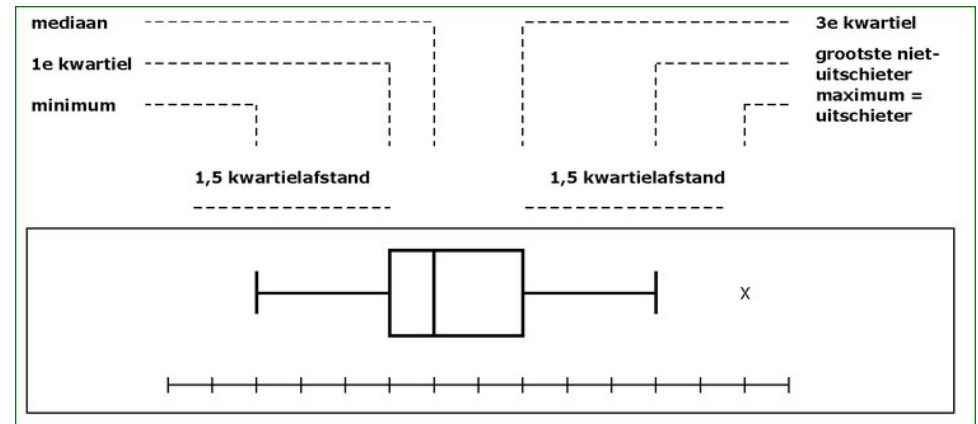
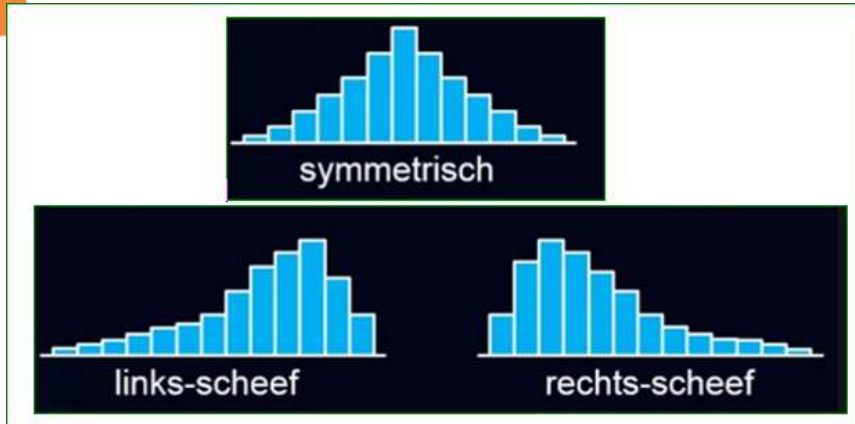
Informeel begrip van symmetrische/scheve verdeling, uitschieters, clusters

Vaak voorkomende fouten, misconcepties, tekortkomingen en manipulaties





# Verdelingen, boxplot ...





## Spreadingsdiagrammen (B+S' = Biotechnieken)

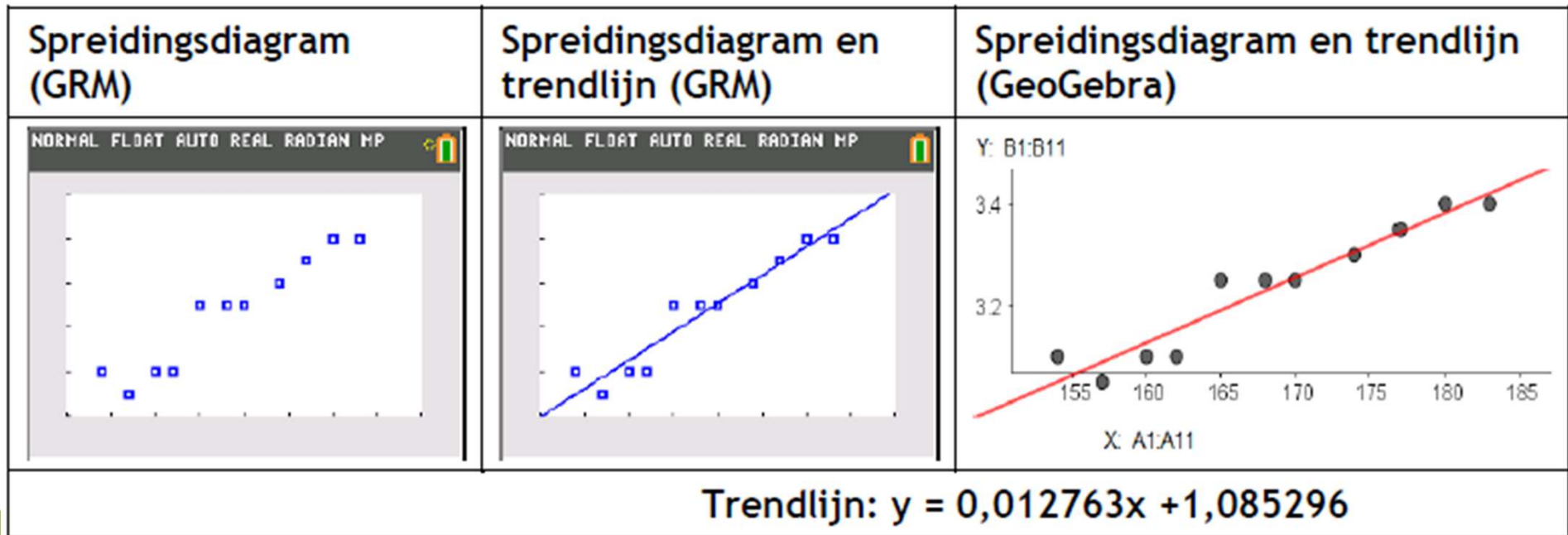
Leerplan B+S'	Leerplan B, B+S, B+S''
<p>De leerlingen onderzoeken het verband tussen twee numerieke grootheden in een dataset met ICT:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• spreidingsdiagram opstellen en interpreteren;</li><li>• trendlijn met bijhorend voorschrift bepalen en interpreteren.</li></ul>	/



# Spreidingsdiagrammen

Voorbeeld steekproef: de massa van een boreling en de lengte van zijn moeder

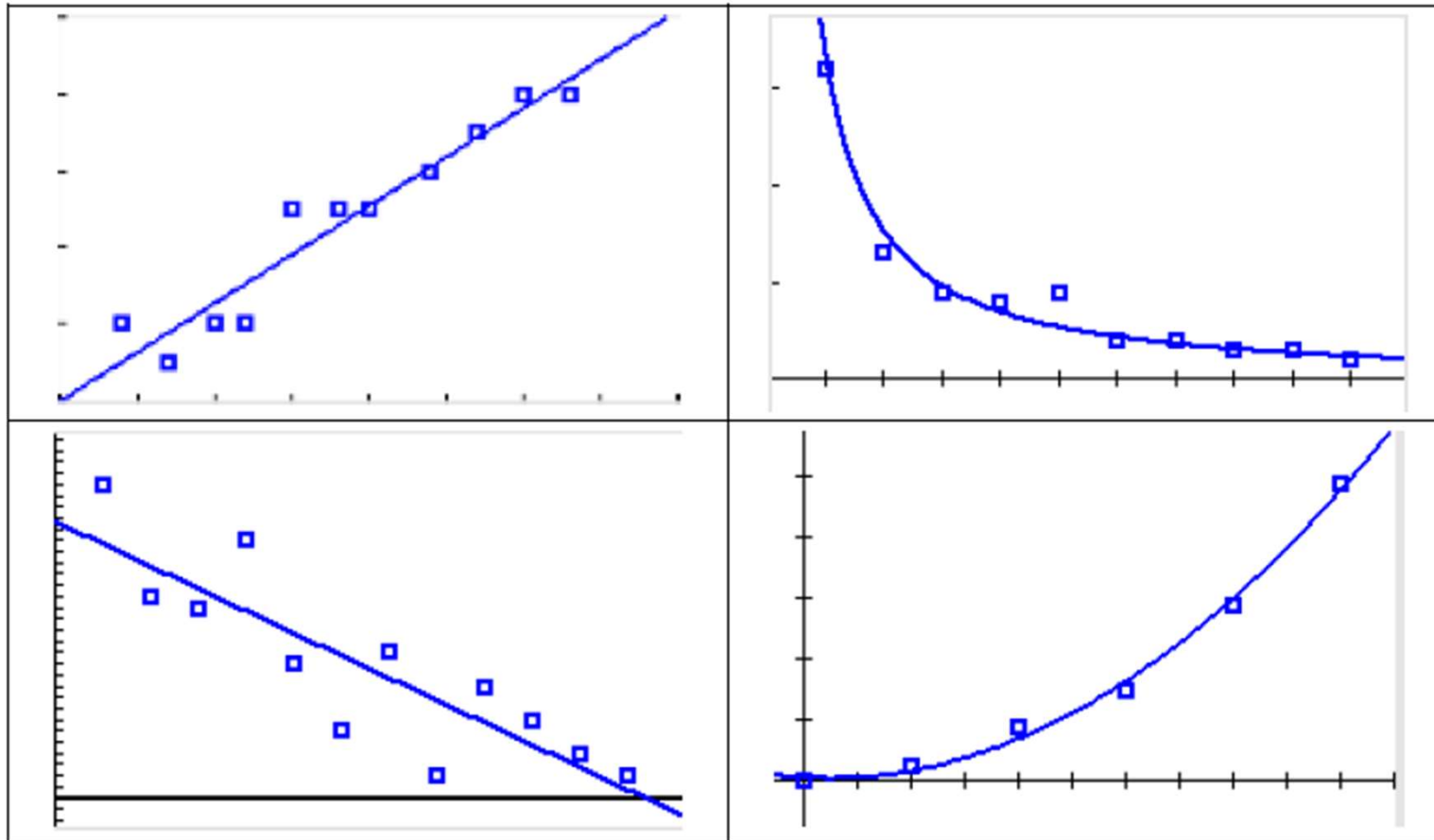
x: lengte moeder (cm)	154	157	160	162	165	168	170	174	177	180	183
y: massa boreling (kg)	3,10	3,05	3,10	3,10	3,25	3,25	3,25	3,30	3,35	3,40	3,40





# Spreidingsdiagrammen

Verschillende soorten verbanden





	B	B+S	B+S'	B+S''
<b>Computationeel denken</b> * STEM-richtingen: in het richtingsspecifieke gedeelte	✓	*	*	✓

Leerplan B en B+S''	Leerplan B+S, B+S'
<p>De leerlingen lossen een afgebakend probleem digitaal op door een aangereikt algoritme aan te passen.</p> <p>Concepten van computationeel denken: decompositie, patroonherkenning, abstractie, algoritme</p> <p>Organisatie, modellering, simulatie en digitale representatie van informatie</p> <p>Debuggen</p> <p>Principes van programmeren: opeenvolging, herhalingsstructuur, keuzestructuur</p> <p>Elementen van programmeertalen: variabelen, datatypes, operatoren</p>	





# Computationeel denken - Voorbeeld met grafisch reken toestel

*Gegeven algoritme:*

*'Ligt een punt op een rechte?'*

```
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
EDIT MENU: [alpha][phi] [f5]

PROGRAM: RECHTE
:Disp "Y=A.X+B"
:Prompt A
:Prompt B
:Disp "COORDINAAT VAN P?"
:Prompt X
:Prompt Y
:Disp "LIGT P OP DE RECHTE
?"
:If Y=A*X+B
:Then
:Disp "JA"
:Else
:Disp "NEE"
:
```

```
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP

prgmRECHTE
Y=A.X+B
A=?2
B=?-5
COORDINAAT VAN P?
X=?3
Y=?1
LIGT P OP DE RECHTE?
JA
..... Done
```

*Aanpassen naar:*

*'Ligt een punt op een parabool ( $y=a.x^2$ )?'*

```
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP
EDIT MENU: [alpha][phi] [f5]

PROGRAM: KWADR
:Disp "Y=A*X^2"
:Prompt A
:Disp "COORDINAAT VAN P?"
:Prompt X
:Prompt Y
:Disp "LIGT P OP DE PARABO
OL?"
:If Y=A*X^2
:Then
:Disp "JA"
:Else
:Disp "NEE"
:█
```

```
NORMAL FLOAT AUTO REAL RADIAN MP

prgmKWADR
Y=A*X^2
A=?2
COORDINAAT VAN P?
X=?3
Y=?18
LIGT P OP DE PARABOOL?
JA
..... Done
```



## Computationeel denken - voorbeeld op online platform

*Gegeven algoritme: "Hoe vaak is een getal deelbaar door 3?"*

```
main.py
1 # Hoe vaak is een natuurlijk getal deelbaar door 3?
2 getal=int(input("Geef een getal:"))
3 teller=0
4 while getal%3 == 0:
5     teller=teller+1
6     getal=getal/3
7 print("Aantal keer deelbaar door 3:",teller)
8
```

Console Shell

```
Geef een getal:108
Aantal keer deelbaar door 3: 3
```

## *Aanpassen naar: "Hoe vaak is een getal deelbaar door d?"*

```
main.py
1 # Hoe vaak is een natuurlijk getal deelbaar door d?
2 getal=int(input("Geef een getal:"))
3 deler=int(input("Geef een deler:"))
4 teller=0
5 while getal%deler == 0:
6     teller=teller+1
7     getal=getal/deler
8 print("Aantal keer deelbaar door deler:",teller)
9
```

Console Shell

```
Geef een getal:96
Geef een deler:4
Aantal keer deelbaar door deler: 2
```



## Computationeel denken - voorbeeld op online platform

### *Som van cijfers: uitbreiding van $< 100$ naar $< 1000$*

```
main.py
1 # Bepalen van de som van de cijfers van een natuurlijk getal kleiner dan 100
2 getal=int(input("Geef een natuurlijk getal kleiner dan 100: "))
3 tiental=getal//10
4 eenheid=getal%10
5 som=tiental+eenheid
6 print("De som van de cijfers is",som)
```

Console Shell

```
Geef een natuurlijk getal kleiner dan 100: 58
De som van de cijfers is 13
>
```

```
main.py
1 # Bepalen van de som van de cijfers van een natuurlijk getal kleiner dan 1000
2 getal=int(input("Geef een natuurlijk getal kleiner dan 1000: "))
3 honderdtal=getal//100
4 getal=getal%100
5 tiental=getal//10
6 eenheid=getal%10
7 som=honderdtal+tiental+eenheid
8 print("De som van de cijfers is",som)
```

Console Shell

```
Geef een natuurlijk getal kleiner dan 1000: 258
De som van de cijfers is 15
>
```





Wat is er inhoudelijk verschillend?

Een overzicht...





## Inhoudelijke verschillen tussen de leerplannen

	B	B+S	B+S'	B+S''
Vectoren	Niet	✓	✓	Niet
Goniometrie	Niet	✓	✓	Niet
Extra ruimtemeetkunde	Niet	✓	Niet	✓
Spreadingsdiagrammen	Niet	Niet	✓	Niet
Computationeel denken	✓			✓



## Vragen? Neem contact op met je begeleider

Regio Antwerpen	<a href="mailto:Ria.vanhuffel@katholiekonderwijs.vlaanderen">Ria.vanhuffel@katholiekonderwijs.vlaanderen</a> tot 18 april 2021 <a href="mailto:Nico.brebels@katholiekonderwijs.vlaanderen">Nico.brebels@katholiekonderwijs.vlaanderen</a> vanaf 19 april 2021	0492 732 656 0494 370 292
Regio Limburg	<a href="mailto:Nico.brebels@katholiekonderwijs.vlaanderen">Nico.brebels@katholiekonderwijs.vlaanderen</a>	0494 370 292
Regio Mechelen-Brussel	<a href="mailto:Michel.bogaerts@katholiekonderwijs.vlaanderen">Michel.bogaerts@katholiekonderwijs.vlaanderen</a>	0476 547 051
Regio Oost-Vlaanderen	<a href="mailto:Luc.dewilde@katholiekonderwijs.vlaanderen">Luc.dewilde@katholiekonderwijs.vlaanderen</a> <a href="mailto:Guy.reyntjens@katholiekonderwijs.vlaanderen">Guy.reyntjens@katholiekonderwijs.vlaanderen</a>	0475 970 804 0499 419 367
Regio West-Vlaanderen	<a href="mailto:Geert.delaleeuw@katholiekonderwijs.vlaanderen">Geert.delaleeuw@katholiekonderwijs.vlaanderen</a>	0492 732 668
Congregaties * SDB * SJ * VLP	<a href="mailto:Patrick.dejonghe@katholiekonderwijs.vlaanderen">Patrick.dejonghe@katholiekonderwijs.vlaanderen</a> <a href="mailto:Alain.beekman@katholiekonderwijs.vlaanderen">Alain.beekman@katholiekonderwijs.vlaanderen</a> <a href="mailto:Machteld.verhenne@katholiekonderwijs.vlaanderen">Machteld.verhenne@katholiekonderwijs.vlaanderen</a>	
Dienst CUR	<a href="mailto:Filip.cools@katholiekonderwijs.vlaanderen">Filip.cools@katholiekonderwijs.vlaanderen</a>	0474 299 866