

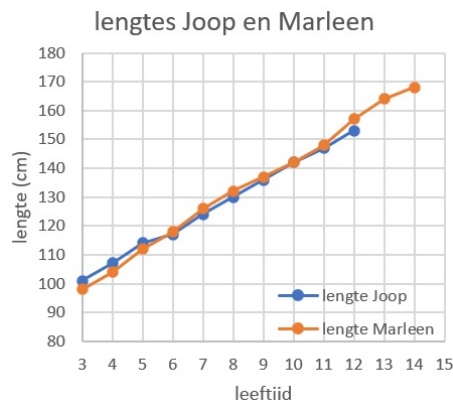
1.3 Grafieken tekenen

Inleiding

Joop van Straaten wil zijn lengtegroei vergelijken met die van zijn zus Marleen. Ze zijn telkens op hun verjaardag gemeten. En hij bekijkt hun groeigrafieken in één figuur. Dan kun je gemakkelijk zien, wie van beiden op welke leeftijd het langste is.

Hoe maak je dergelijke grafieken?

En hoe kun je er de vraag mee beantwoorden wie van beiden uiteindelijk het langst zal worden?



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- een grafiek tekenen bij een tabel;
- het gebruiken van een scheurlijn in een grafiek als dat nodig is.

Voorkennis

- coördinaten kunnen hanteren in een assenstelsel;
- de waarde van de y-as aflezen bij gegeven waarde van de x-as;
- de waarde van de x-as aflezen bij gegeven waarde van de y-as;
- waarden aflezen in een grafiek met een scheurlijn.

Verkennen

Opgave V1

Hier zie je een tabel met de lengtes en de gewichten van Joop en Marleen van Straaten.

Lengte en gewicht Joop en Marleen van Straaten												
leeftijd	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Joop												
lengte (cm)	101	107	114	117	124	130	136	142	147	153		
gewicht (kg)	16,5	18	21	22	24,5	27,5	31	35	38,5	44		
Marleen												
lengte (cm)	98	104	112	118	126	132	137	142	148	157	164	168
gewicht (kg)	15	16,5	19	21,5	24,5	28	31	34	37	44	53,5	56

Figuur 2

- Bekijk in de tabel hun lengtes op hun 3e verjaardag. Hoe vind je die waarden van de tabel terug in de grafiek?
- Bekijk in de tabel hun lengtes op hun 10e verjaardag. Hoe vind je die waarden van de tabel terug in de grafiek?
- Leg uit hoe je bij een lengtetabel een grafiek maakt.
- Waarom zijn er in de grafieken die Joop bekijkt stukken van de assen weggelaten, denk je?

Uitleg

Bij een tabel kun je een grafiek tekenen.

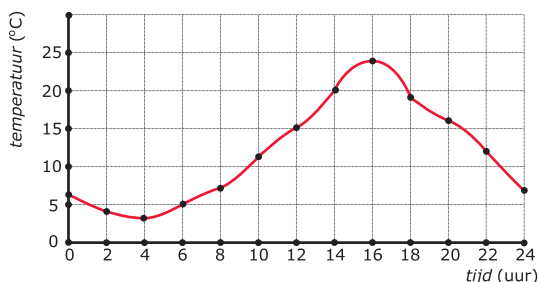
<i>tijd</i> (uur)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<i>temperatuur</i> (°C)	6	4	3	5	7	11	15	20	24	19	16	12	7

Tabel 1

De *temperatuur* hangt af van de *tijd* op de dag. Dus komt de *temperatuur* op de *y*-as en de *tijd* op de *x*-as.

- Teken een assenstelsel. Zet bij de *x*-as *tijd* in uren en bij de *y*-as *temperatuur* in °C. Maak een geschikte indeling voor de assen.
- Teken de punten uit de tabel in de grafiek: (0,6), (2,4), (4,3), enzovoort.
- Verbind de punten door een vloeiende lijn of door lijnstukjes.

Door het verbinden van de punten maak je het aflezen van waarden tussen de punten mogelijk. En hier is dat logisch omdat er op tussenliggende tijdstippen ook temperaturen zijn.



Figuur 3

Opgave 1

Bekijk de tabel met temperaturen van een bepaalde dag.

<i>tijd</i> (uur)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<i>temperatuur</i> (°C)	7	5	4	6	8	12	17	22	26	23	18	13	9

Tabel 2

- Teken een assenstelsel. Zet de juiste grootheden op de assen (denk ook om de eenheden).
- Teken de punten uit de tabel in het assenstelsel.
- Je kunt de grafiek afmaken door de punten met lijnstukjes te verbinden. Waarom zou je dat doen?
- Je kunt de grafiek ook afmaken door er een vloeiende kromme lijn door te trekken. Waarom is dat in dit geval beter dan werken met lijnstukjes?
- Maak de grafiek af door de punten met een vloeiende lijn te verbinden.
- Welke temperatuur hoort er bij het tijdstip 11:00 uur?

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Bij een tabel kun je een **grafiek tekenen**.

- Teken een assenstelsel. Zet bij de assen wat je meet (**grootheid**) en met welke maat (**eenheid**). Maak een geschikte indeling voor de assen.
- Teken de punten uit de tabel in de grafiek.
- Verbind als dat kan de punten door een vloeiende lijn of door lijnstukjes.

Door het verbinden van de punten maak je het aflezen van waarden tussen de punten mogelijk. Ook kun je daarmee het verloop van de grafiek beter laten zien.

Als de waarden op de x -as of y -as ver van 0 af liggen, kun je een stukje van de grafiek weglaten. Zo blijft de grafiek mooi compact. Om aan te geven dat je een stukje weglaat, gebruik je een **scheurlijn**.

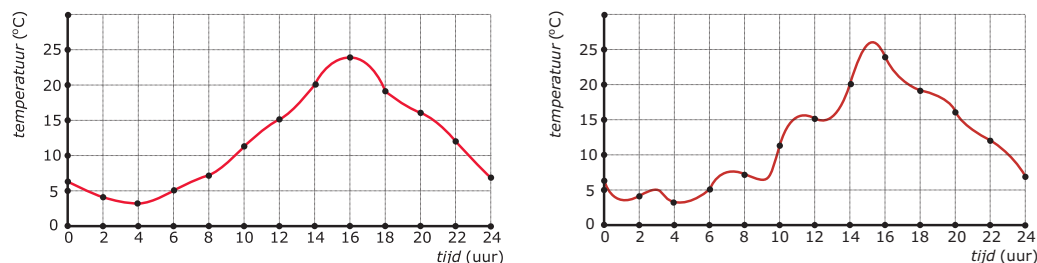
Voorbeeld 1

Bekijk de tabel van het temperatuurverloop.

<i>tijd (uur)</i>	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<i>temperatuur (°C)</i>	6	4	3	5	7	11	15	20	24	19	16	12	7

Tabel 3

Hoe de grafiek bij de tabel precies moet lopen, weet je niet. Deze grafieken zijn beide mogelijk:



Figuur 4

Kun je nu nauwkeurig aflezen welke *temperatuur* het om 13:00 uur is?

Antwoord

Als je in de eerste grafiek de temperatuur om 13:00 uur afleest, vind je dat de temperatuur 15 °C is. Maar als je de temperatuur in de tweede grafiek afleest, vind je een temperatuur van 17,5 °C. Omdat je niet precies weet hoe de vloeiende lijn tussen de punten loopt, kun je nooit precies weten wat de temperatuur tussen de punten uit de tabel is geweest. Dat blijft altijd een inschatting.

Opgave 2

Bekijk de tabel met temperaturen van een bepaalde dag.

<i>tijd (uur)</i>	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<i>temperatuur (°C)</i>	6	5	3	5	7	11	12	14	15	13	12	10	8

Tabel 4

- Teken twee verschillende grafieken die bij de tabel passen.
- Om 13:00 uur heeft iemand een brandende lucifer bij de thermometer gehouden waarmee de temperaturen in de tabel zijn gemeten. Wat betekent dit voor de grafiek?

Opgave 3

In de tabel zie je het totale aantal inwoners van Nederland in de jaren 1950, 1960, ..., 2010.

<i>tijd (jaartal)</i>	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
<i>totale bevolking</i>	10026773	11417254	12957621	14091014	14892574	15863950	16574989

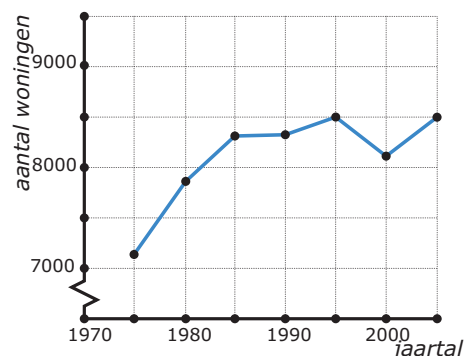
Tabel 5

- Maak een grafiek van het totale aantal inwoners van Nederland. Maak eerst een tabel waarin je het totale aantal inwoners in miljoenen noteert, afgerond op honderdduizendtallen.
- Wat zet je op de horizontale as van de grafiek?
- En hoe deel je de verticale as in?
- Maak de grafiek af.
- Hoeveel inwoners telde Nederland ongeveer in 1996?
- In welk jaar waren er voor het eerst 16 miljoen Nederlanders?

Voorbeeld 2

Het totaal aantal woningen in een wijk van een grote stad is afhankelijk van het jaartal. In een bepaalde wijk schommelt het aantal woningen sinds 1975 tussen de 7000 en de 8500. Deze waarden liggen ver van 0.

Let op! Bij jaartallen wordt geen scheurlijn gebruikt.



Figuur 5

Opgave 4

Je ziet drie situaties met elk een tabel. Beslis bij elke tabel of je bij het tekenen van de grafiek een scheurlijn nodig hebt. Licht je antwoord toe.

- De bezoekersaantallen van een pretpark per jaar.

<i>tijd (jaartal)</i>	2009	2010	2011	2012	2013
<i>aantal bezoekers</i>	590000	605000	701000	690000	708000

Tabel 6

- b** Het aantal mensen op een strandje bij een meertje ten opzichte van de maximum temperatuur op een dag.

temperatuur (°C)	18	20	22	24	26	28	30	32
aantal mensen op het strandje	25	35	40	100	120	160	180	200

Tabel 7

- c** De grootte van de file tijdens de ochtendspits in de twaalf maanden van 2014.

tijd (maand)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
filegrootte (km)	330	300	330	300	260	210	95	90	200	320	340	360

Tabel 8

Opgave 5

Petra heeft ontdekt dat een van haar cavia's jongen krijgt. Ze houdt het gewicht van het beestje wekelijks bij vanaf het moment dat ze de ontdekking deed.

tijd (week)	1	2	3	4	5	6	7	8
gewicht (g)	780	810	870	950	1040	1120	1200	750

Tabel 9

- Maak een geschikt assenstelsel. Denk om de grootheden bij de assen en wel of geen scheurlijntje.
- Teken de punten die bij de tabel horen in het assenstelsel en maak een grafiek.
- Wanneer zijn de jonge cavia's geboren?
- Hoe kun je dat aan de grafiek zien?

Verwerken

Opgave 6

Je ziet een tabel met de hoogste waterstanden die vanaf 23 januari werden bereikt.

tijd (dagen na 23 januari)	1	2	3	4	5	6
waterstand (m)	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6	4,5

Tabel 10

- Maak bij de tabel een geschikte grafiek. Gebruik geen scheurlijnen.
Het waterschap heeft de waterhoogtes nauwkeuriger bijgehouden. Bekijk de tabel.

tijd (dagen na 23 januari)	1	2	3	4	5	6
waterstand (m)	4,50	4,46	4,55	4,56	4,59	4,53

Tabel 11

- Maak met deze gegevens een nauwkeuriger grafiek. Gebruik een scheurlijn op de verticale as.

Opgave 7

Deze tabel geeft de *temperatuur* op een winterdag weer.

<i>tijd</i> (uur)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<i>temperatuur</i> (°C)	-5	-6	-8	-9	-7	-4	-1	2	3	2	-1	-4	-5

Tabel 12

- Teken een bijpassende grafiek.
- Gedurende hoeveel uur was de temperatuur die dag boven 0 °C?

Opgave 8

In de tabel zie je het *aantal* grijze zeehonden in de Waddenzee in de loop van de tijd.

<i>tijd</i> (jaartal)	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>aantal zeehonden</i>	500	550	950	1050	1100	1500	1750	1500	1700	2100	2050

Tabel 13

- Zijn deze aantallen exact, denk je? Licht je antwoord toe.
- Maak van de grijze zeehondenpopulatie in de Waddenzee in die jaren een grafiek.
- Kun je het aantal zeehonden in 2011 gemakkelijk met deze grafiek voorspellen?

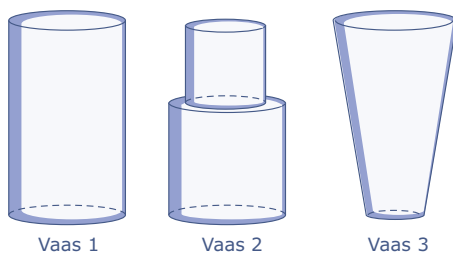
Opgave 9

Een vaas wordt onder een stromende kraan gezet. In de tabel zie je hoe de *waterhoogte* verandert.

<i>tijd</i> (seconde)	0	5	10	15	20	25	30	35	40
<i>waterhoogte</i> (cm)	0	8	15	21	26	30	33	35	36

Tabel 14

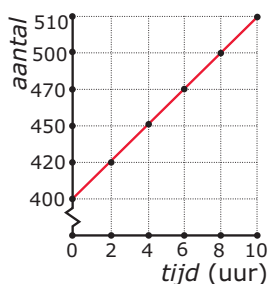
- Teken met de gegevens uit de tabel een bijpassende grafiek.
- Welk van deze drie vazen past bij de grafiek die je hebt getekend? Licht je antwoord toe.



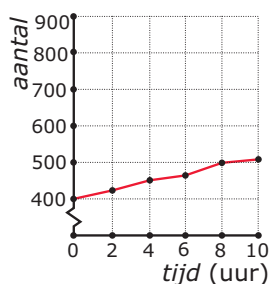
Figuur 6

Opgave 10

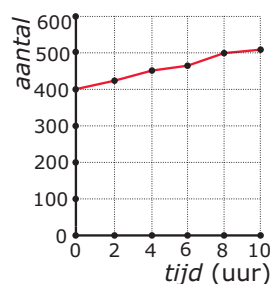
Je ziet drie grafieken.



grafiek I



grafiek II



grafiek III

Figuur 7

Op elk van deze grafieken is wat aan te merken, geef commentaar en beschrijf of teken hoe je grafiek I zou kunnen verbeteren.

Toepassen

Jarenlang is bijgehouden hoe lang mensen zijn op jonge leeftijd. Daar zijn al lang geleden **groeikaarten** van gemaakt. Er zijn groeikaarten voor jongens en voor meisjes afzonderlijk:

1. **groekaart jongens/mannen**
2. **groekaart meisjes/vrouwen**

Onder andere de schoolarts volgt op de basisschool de groei van een kind.

Als je die groeikaarten bekijkt, zie je op het onderste gedeelte verschillende lijnen voor de groei van de lengte in de loop van de leeftijd.

De lijn waar P_{50} bij staat, laat zien hoe gemiddeld de groei van de lengte verloopt. Verder is er een P_3 -lijn, een P_{10} -lijn, een P_{90} -lijn en een P_{97} -lijn. Deze getallen geven aan hoeveel procent van de jongens of meisjes voor wat betreft de lengte onder die lijn blijft.

Opgave 11

Hier zie je een tabel met de lengtes en de gewichten van Joop en Marleen van Straaten.

Lengte en gewicht Joop en Marleen van Straaten												
leeftijd	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Joop												
lengte (cm)	101	107	114	117	124	130	136	142	147	153		
gewicht (kg)	16,5	18	21	22	24,5	27,5	31	35	38,5	44		
Marleen												
lengte (cm)	98	104	112	118	126	132	137	142	148	157	164	168
gewicht (kg)	15	16,5	19	21,5	24,5	28	31	34	37	44	53,5	56

Figuur 8

- Gebruik de groeikaart voor jongens/mannen op het **werkblad** en teken de grafiek van de lengtegroei van Joop.
- Bovenin de groeikaart komen de gewichten. Maar van welke grootte is dat gewicht afhankelijk?
- Zet ook een grafiek van Joop's gewicht op de groeikaart.
- Hoe lang zal Joop uiteindelijk worden?

Opgave 12

Hier zie je een tabel met de lengtes en de gewichten van Joop en Marleen van Straaten.

Lengte en gewicht Joop en Marleen van Straaten												
leeftijd	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Joop												
lengte (cm)	101	107	114	117	124	130	136	142	147	153		
gewicht (kg)	16,5	18	21	22	24,5	27,5	31	35	38,5	44		
Marleen												
lengte (cm)	98	104	112	118	126	132	137	142	148	157	164	168
gewicht (kg)	15	16,5	19	21,5	24,5	28	31	34	37	44	53,5	56

Figuur 9

- Gebruik de groeikaart voor meisjes/vrouwen op het **werkblad** en teken de grafiek van de lengtegroei van Marleen.
- Zet ook een grafiek van Marleen's gewicht op de groeikaart.
- Hoe lang zal Marleen uiteindelijk worden?
- Zal Marleen uiteindelijk de langste van hun beiden worden?

Testen

Opgave 13

Bekijk de tabel met het temperatuurverloop op een bepaalde dag (24 uur).

tijd (uur)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
temperatuur (°C)	2	1	0	1	2	4	5	6	6	5	4	2	1

Tabel 15

- Teken een grafiek bij deze tabel.
- Hoe warm was het om 15:00 uur? Hoe nauwkeurig is je antwoord?

Opgave 14

In de tabel zie je het aantal inwoners in Rotterdam, gemeten in januari van elk jaar.

tijd (jaartal)	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
aantal inwoners	598660	599651	598923	596407	588697	584058	582951	587134	593049	610386	616260

Tabel 16

- Maak een tabel met de inwoners van Rotterdam uitgedrukt in tienduizendtallen en afgerond op duizendtallen.
- Teken de grafiek. Denk aan eventuele scheurlijnen.
- Hoeveel inwoners zijn er in juli 2009 in Rotterdam?
- Kun je met deze grafiek het aantal inwoners in Rotterdam in 2015 makkelijk voorspellen?

Practicum

Het maken van grafieken is vaak nogal tijdrovend. Computerprogramma's zoals MS-Excel, Open Office Calc en Google Sheets kunnen je daarbij helpen. Je noemt dergelijke programma's **rekenbladen** of **spreadsheets**.

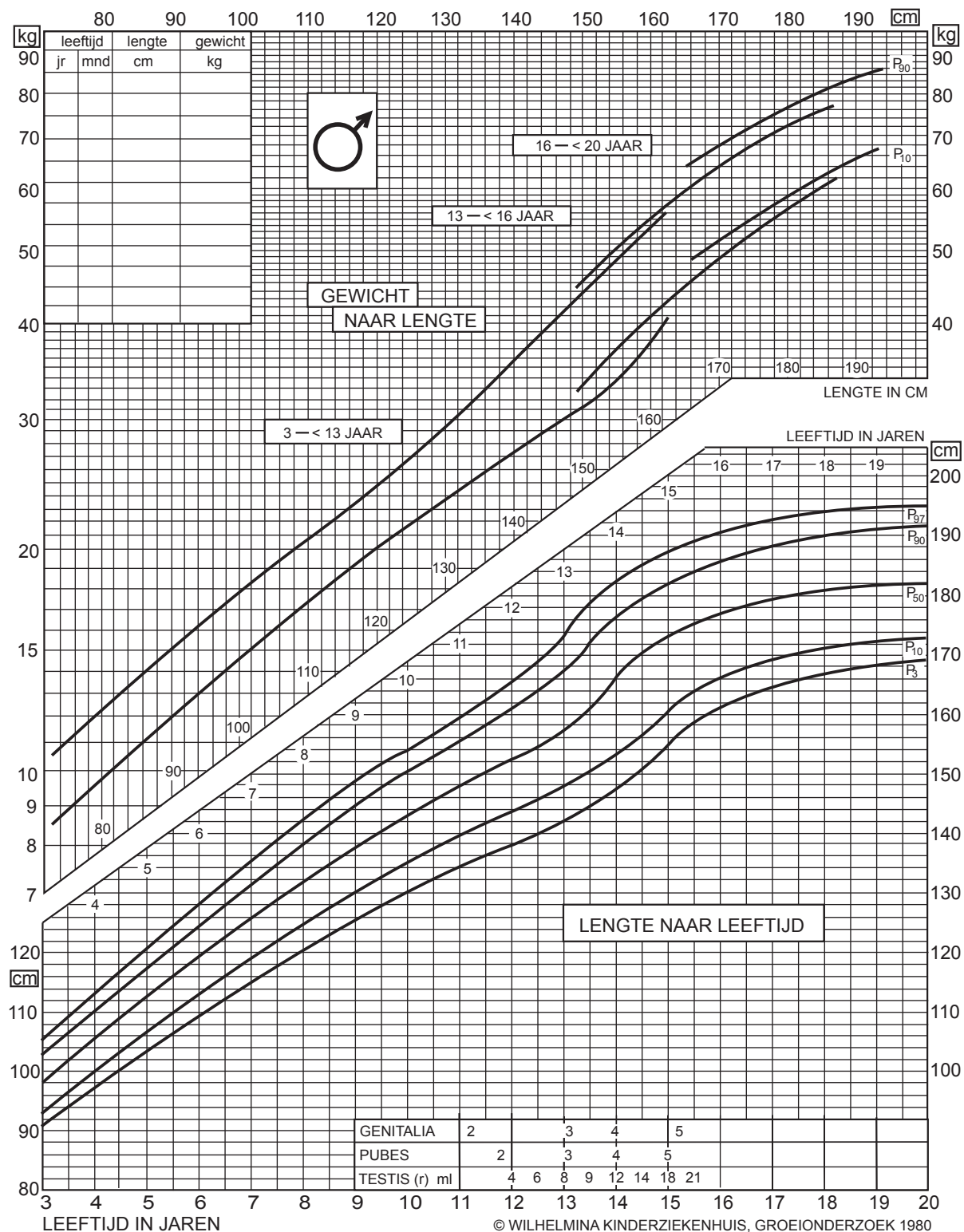
Werk daartoe één van deze practica door:

- **MS-Excel: Grafieken bij tabellen**
- **OO Calc: Grafieken bij tabellen**
- **Google Sheets: Grafieken bij tabellen**

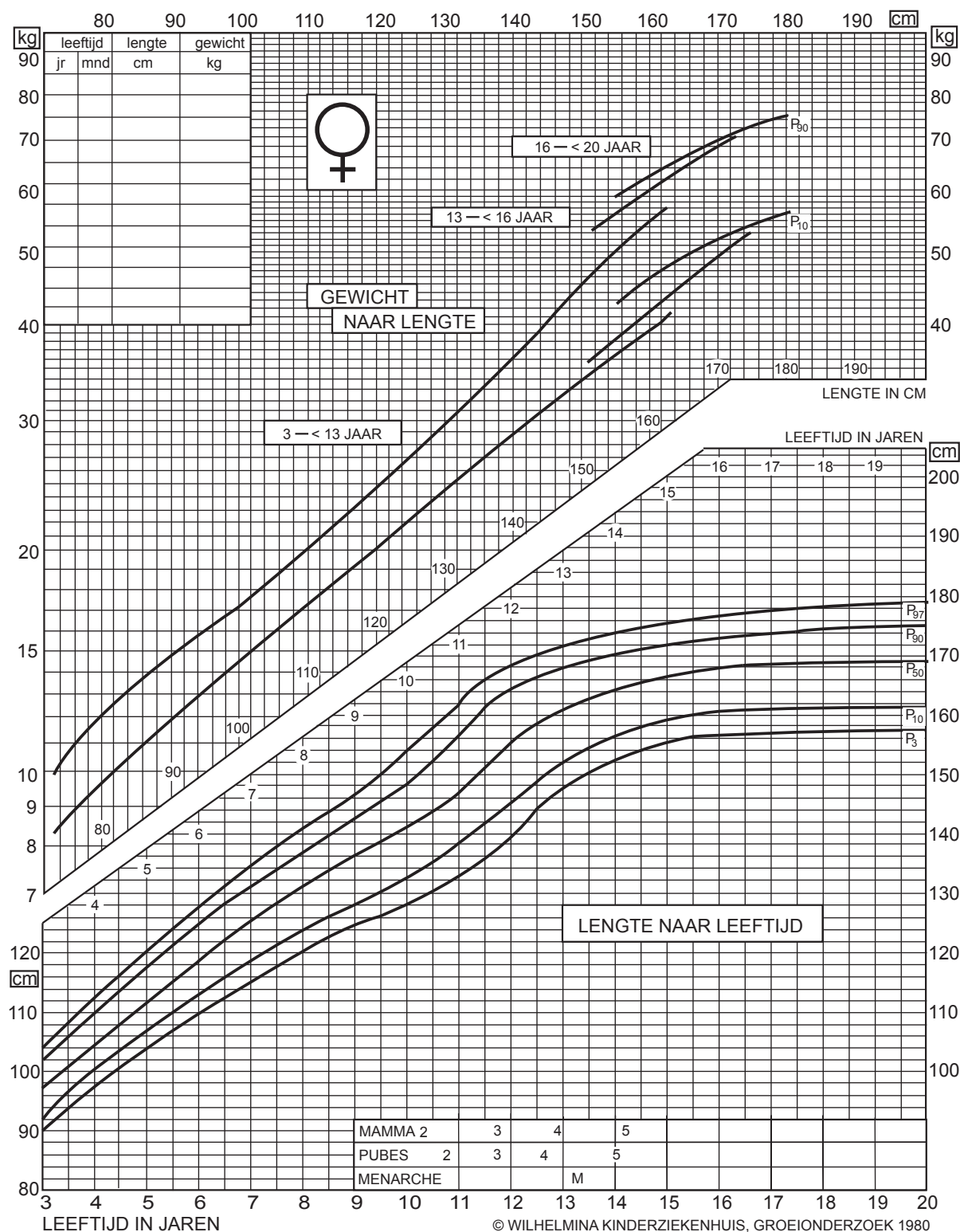
Heb je echt nog nooit met zo'n rekenblad gewerkt, doe dan eerst één van deze practica:

- **MS-Excel: Tafels van vermenigvuldiging**
- **OO Calc: Tafels van vermenigvuldiging**
- **Google Sheets: Tafels van vermenigvuldiging**

Werkblad bij Opgave 11 op pagina 7



Werkblad bij Opgave 12 op pagina 8





© 2025

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt. Klik op  in de marge bij de betreffende opgave. Uw mailprogramma wordt dan geopend waarbij het emailadres en onderwerp al zijn ingevuld. U hoeft alleen uw opmerkingen nog maar in te voeren.

Email: f.spijkers@math4all.nl

Met de Math4All Foliotraat kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij a.f.otten@math4all.nl een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.
