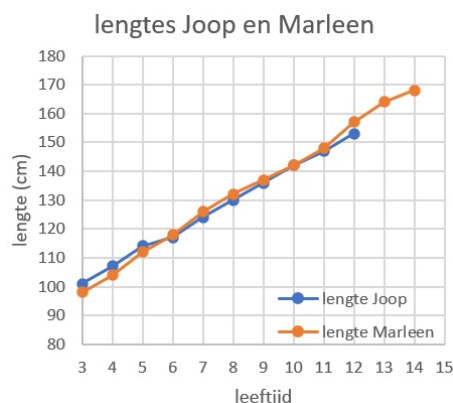


1.2 Grafieken aflezen

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. Als je goed kijkt, kun je zelfs behoorlijk nauwkeurig hun lengtes op een bepaalde leeftijd aflezen.

En omgekeerd op welke leeftijd ze beiden 142 cm lang waren.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- grootheden en eenheden onderscheiden;
- 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.

Voorkennis

- de grootheden op de assen van een grafiek benoemen;
- het verloop van een grafiek beschrijven met de woorden stijgen, dalen en constant;
- het verloop van een verband in een grafiek tekenen.

Verkennen

Opgave V1

Bekijk de grafieken van de lengte van Joop en zijn zus. Ze zijn steeds op hun verjaardag gemeten.

- Kun je nauwkeurig aflezen hoe lang Joop op zijn 12e verjaardag leeftijd is?
- Wie van beiden was op zijn of haar 3e verjaardag het langst?
- Wie van beiden was op zijn of haar 7e verjaardag het langst?
- Op welke verjaardag was Joop 130 cm lang?
- In welk levensjaar werd Marleen langer dan 160 cm?
- Hoe zie je aan de grafieken dat steeds op hun verjaardag de lengtes zijn gemeten?

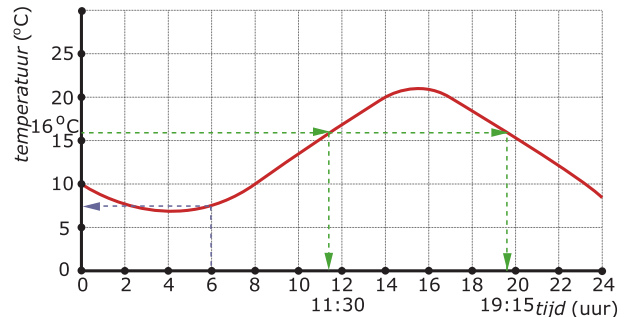
Uitleg 1

Je ziet een grafiek met het temperatuurverloop op een bepaalde dag. In deze grafiek staat op de x -as de *tijd* in uren en op de y -as de *temperatuur* in $^{\circ}\text{C}$. *tijd* en *temperatuur* zijn grootheden. Grootheden worden uitgedrukt in eenheden. In dit geval zijn de eenheden uren en graden Celsius.

Uit deze grafiek kun je antwoorden aflezen op vragen als:

“Hoeveel graden Celsius was het om 6:00 uur?”

Je vindt een antwoord op deze vraag door vanaf het punt op de x -as bij 6 een lijn omhoog te trekken naar de grafiek. Door vanaf het snijpunt van deze lijn met de grafiek een lijn naar links te trekken, vind je de *temperatuur*.



Figuur 2

Ook kun je in de grafiek antwoorden aflezen op vragen als:

“Op welk(e) tijdstip(pen) was het 16°C ?”

Je vindt een antwoord op deze vraag door bij de waarde op de y -as bij 16 een lijn naar rechts naar de grafiek toe te trekken. Bij elk snijpunt van deze lijn met de grafiek kun je vanaf dat punt een lijn naar beneden trekken om de bijbehorende tijden op de x -as te vinden.

Opgave 1

Bekijk de grafiek met het temperatuurverloop op een bepaalde dag in [Uitleg 1](#).

- Wat vergemakkelijkt het aflezen van deze grafiek?
- Hoeveel graden is het in deze grafiek om 6:00 uur 's morgens?
- Hoeveel warmer is het om 14:00 uur 's middags?

Opgave 2

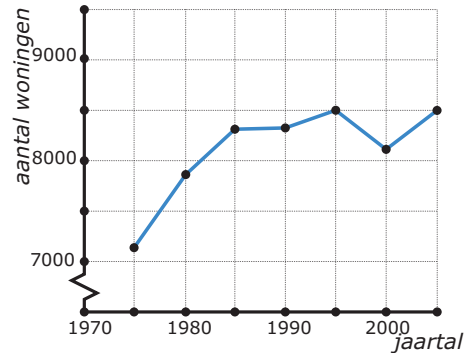
Bekijk nog eens de grafiek met het temperatuurverloop op een bepaalde dag in [Uitleg 1](#). De grafiek staat ook op het [werkblad](#).

- Op welke tijdstippen is het 10°C ?
- Op welke tijdstippen is het 15°C ?
- Hoe nauwkeurig kunnen je antwoorden bij a en b zijn?

Uitleg 2

Bij het aflezen van een grafiek is het belangrijk goed te kijken naar de waarden op de assen. Soms begint een as namelijk niet bij 0. In dat geval wordt een scheurlijn gebruikt (zie de grafiek).

In de grafiek zie je het *totaal aantal woningen* in een wijk van een grote stad uitgezet tegen de *tijd* in jaartallen. In deze wijk schommelde het *aantal woningen* sinds 1975 tussen de 7000 en 8500. Er is een scheurlijn gebruikt om de y-as bij 7000 te kunnen laten beginnen.



Figuur 3

Opgave 3

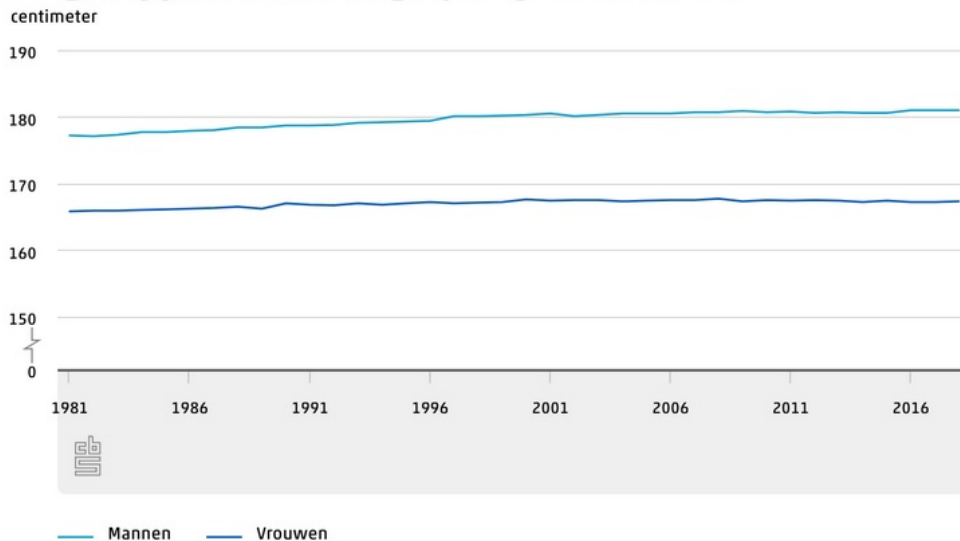
Bekijk in **Uitleg 2** de grafiek over het *aantal woningen* in een wijk.

- Welke grootheden staan er op de x-as en de y-as? En in welke eenheden worden deze uitgedrukt?
- Hoeveel woningen had de wijk in 1980?
- En hoeveel woningen had de wijk in 2000?
- In welk jaar (welke jaren) had de wijk 8500 woningen?

Opgave 4

De grafiek geeft het verloop van de *gemiddelde lengte* van Nederlandse mannen en vrouwen van de laatste jaren weer.

Zelfgerapporteerde lengte, 20 jaar of ouder



Bron: Gezondheidsenquête. M.i.v 2014 Gezondheidsenquête/Leefstijlmonitor, CBS en RIVM

Figuur 4

- Welke grootheden staan er op de assen? En in welke eenheden zijn deze uitgedrukt?
- In welk jaar worden mannen voor het eerst gemiddeld langer dan 1,80 meter?
- Wat kun je zeggen over de gemiddelde lengte van Nederlanders de laatste jaren? Is er verschil tussen mannen en vrouwen?
- In welke jaren blijft het lengteverschil tussen mannen en vrouwen constant?
- De verschillen in groei tussen mannen en vrouwen worden in deze grafiek overdreven weergegeven. Hoe komt dit?

Theorie en voorbeelden

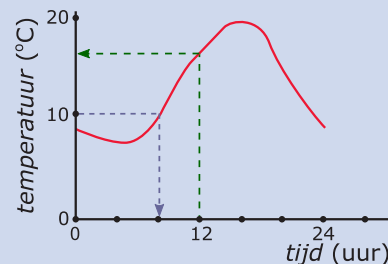
Om te onthouden

Je ziet een grafiek met het temperatuurverloop op een bepaalde dag. In deze grafiek staat op de **x-as** de *tijd* in uren en op de **y-as** de *temperatuur* in °C. *tijd* en *temperatuur* zijn grootheden. Grootheden worden uitgedrukt in eenheden. In dit geval zijn de eenheden uren en graden Celsius.

Nu wil je **waarden uit een grafiek aflezen**. In de figuur zie je:

- Als je op de *x*-as een waarde (als 12 uur) gegeven hebt, hoort daar op de *y*-as een waarde bij (ongeveer 16 °C).
- Als je op de *y*-as een waarde (als 10 °C) gegeven hebt, hoort daar op de *x*-as een waarde bij (ongeveer 9 uur en ook ongeveer 9 uur).

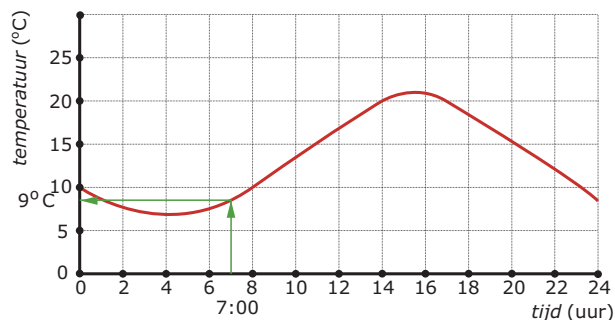
Soms wordt in een grafiek een deel van een as weggelaten. Dan wordt soms een **scheurlijntje** gebruikt.



Figuur 5

Voorbeeld 1

Je kunt uit deze grafiek aflezen wat de *temperatuur* om 7:00 uur was.



Figuur 6

- Zoek op de *x*-as 7:00 uur op.
- Ga recht omhoog tot je bij de grafiek bent.
- Trek vanaf het snijpunt van die lijn met de grafiek een lijn naar links.
- Lees nu op de *y*-as de *temperatuur* af.
- Je ziet dat het om 7:00 uur ongeveer 8 °C was.

Opgave 5

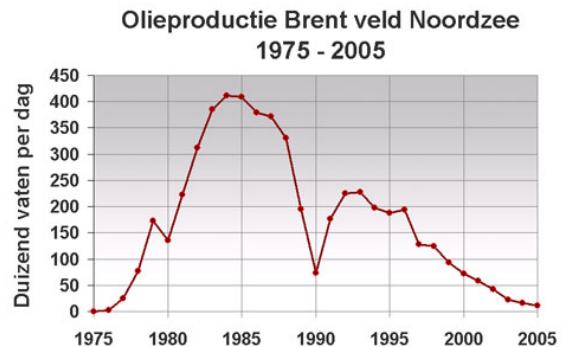
Gebruik de grafiek uit **Voorbeeld 1**. Hij staat ook op het **werkblad**.

- Teken een lijn evenwijdig aan de *x*-as bij 13:00 uur. Laat zien hoe je met behulp van deze lijn de temperatuur om 13:00 uur nauwkeurig kunt aflezen.
- Wat is de temperatuur om 13:00 uur? Geef het antwoord in halve graden nauwkeurig als dat lukt.
- Kun je het antwoord veel nauwkeuriger geven?
- Lees zo ook de temperatuur af om 15:00 uur op - zo mogelijk - een halve graad nauwkeurig.

Opgave 6

In deze grafiek zie je hoeveel olie het Brentveld in de Noordzee in de jaren 1975 tot en met 2005 heeft opgeleverd.

- a Tussen welke twee grootheden geeft deze grafiek het verband weer? En in welke eenheden worden deze grootheden uitgedrukt?
- b Hoe is het aantal vaten per dag waarschijnlijk uitgerekend? Hoe blijkt dat uit de grafiek?
- c Hoeveel vaten per dag werden er in 1982 geproduceerd? Hoe nauwkeurig kun je dit antwoord geven?
- d In welk jaar was de productie van dit olieveld het hoogst? Hoeveel vaten olie werden er in dat jaar geproduceerd?
- e Hoe zie je aan de grafiek dat de olie in dit olieveld langzaam opraakt?
- f Wat was de totale productie in 2005 nog? Geef je antwoord in miljoen vaten.



Figuur 7

Opgave 7

De grafiek geeft het verloop weer van de zilverkoers, gemeten vanaf 1999. De is zilverkoers gestegen van gemiddeld \$ 4,95 per troy ounce (in 1 kg gaan ongeveer 32 troy ounces) in 2000 naar gemiddeld \$ 14,98 in 2008.

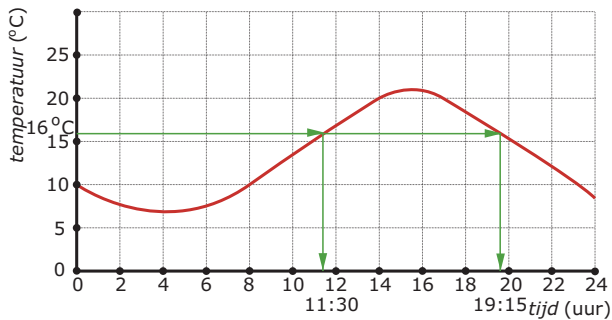


Figuur 8

- a Tussen welke twee grootheden geeft deze grafiek het verband weer? En in welke eenheden worden deze uitgedrukt?
- b Lees de gemiddelde zilverkoers in 2005 af.
- c Leg uit waarom je in deze grafiek niet de zilverkoers op 1 januari 2005 kunt aflezen.
- d In welke periode daalt de zilverkoers?
- e In welk jaar stijgt de zilverkoers het sterkst? Hoe hoog is die stijging?

Voorbeeld 2

Je ziet nogmaals de grafiek van het temperatuurverloop. Hoe kun je aflezen op welke tijdstippen het 16 °C was?



Figuur 9

- Zoek op de y-as 16 °C op.
- Teken op die hoogte een horizontale lijn naar rechts door de grafiek.
- Trek vanaf de snijpunten van die lijn met de grafiek lijnen naar beneden.
- Lees nu op de x-as de tijdstippen af.
- Je ziet dat het 16 °C was om ongeveer 11:30 uur en om ongeveer 19:15 uur.

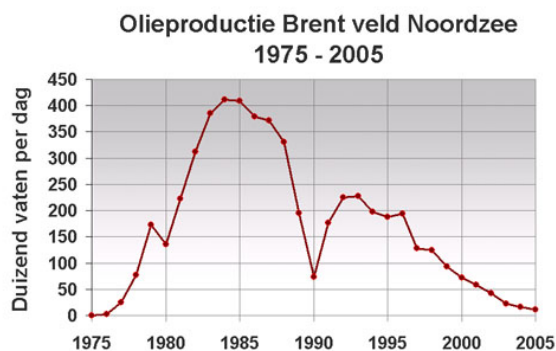
Opgave 8

Gebruik de grafiek uit **Voorbeeld 2**. Hij staat op het **werkblad**.

- Teken een lijn evenwijdig aan de tijd-as bij 13 °C. Laat zien hoe je met behulp van deze lijn de bijbehorende tijdstippen nauwkeurig kunt aflezen.
- Lees de bij a bedoelde tijdstippen af. Hoe nauwkeurig kun je deze aflezen?
- Wat is de hoogste temperatuur en op welk tijdstip is het zo warm?
- Welke temperaturen komen op deze dag drie keer voor?

Opgave 9

Bekijk de grafiek van de olieproductie van het olieveld Brent.



Figuur 10

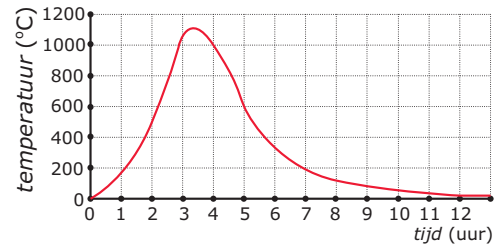
- Waarom heeft het geen zin om te vragen in welk jaar de productie precies 350000 vaten per dag was?
- In welke jaren was de productie meer dan 350000 vaten per dag?

Verwerken

Opgave 10

Als aardewerken potten te snel afkoelen nadat ze zijn gebakken, barsten ze. Bekijk de temperatuurgrafiek van een aardewerken pot die gebakken wordt en weer langzaam afkoelt.

- Hoe hoog is de *temperatuur* na een uur?
- Hoe hoog is de *temperatuur* van de oven als hij wordt uitgezet?
- De *temperatuur* in de oven moet minstens een uur boven de 700 °C blijven. Is dat gelukt?
- Na hoeveel tijd komt de *temperatuur* onder de 100 °C?
- Wordt de *temperatuur* ooit 0 °C? Licht je antwoord toe.

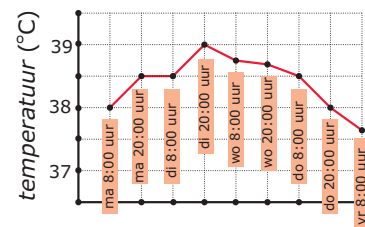


Figuur 11

Opgave 11

Sabine ligt in het ziekenhuis. Aan het voeteneinde van haar bed hangt een grafiek.

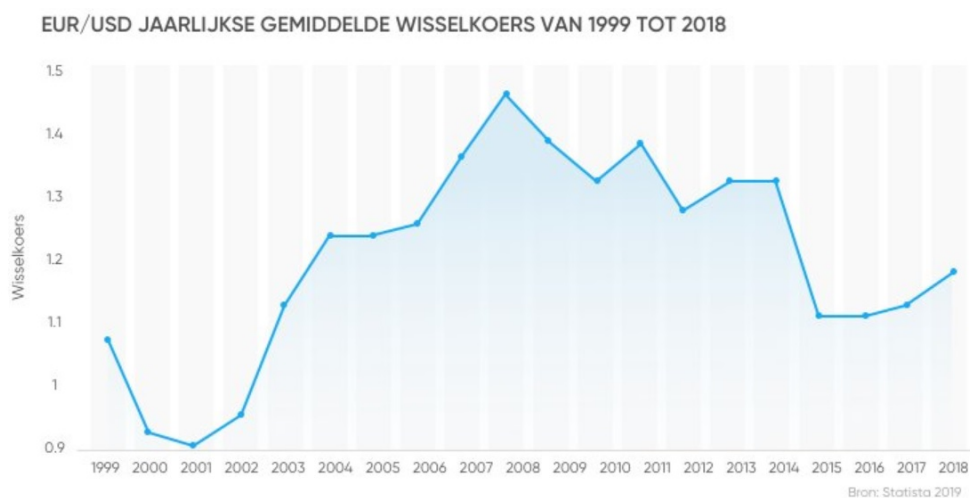
- Hoeveel keer per dag is de temperatuur van Sabine opgenomen?
- De punten op de grafiek zijn verbonden door lijnstukjes. Waarom heeft het trekken van een vloeiende lijn hier geen zin?
- Wat is de hoogste temperatuur die bij Sabine gemeten is?
- Op welk moment is deze temperatuur gemeten?
- Hoelang had Sabine een temperatuur boven de 38,5 °C?



Figuur 12

Opgave 12

Je ziet een grafiek van de wisselkoers van dollar naar euro. Je kunt hieruit aflezen hoeveel dollar je moet betalen voor 1 euro.



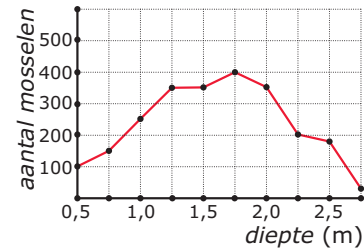
Figuur 13

- a Welke grootheid staat er op de x -as? En in welke eenheid wordt deze grootheid uitgedrukt?
- b Waaraan zie je dat de dollar de laatste jaren goedkoper is dan de euro?
- c Hoeveel dollar betaalde je in februari 2004 voor één euro?
- d In welke periodes kostte een euro \$ 1,30 of meer?

Opgave 13

Mosselen leven in ondiep water. In de grafiek zie je het verband tussen het *aantal mosselen* per m^2 en de *diepte* van het water.

- a Hoeveel mosselen leven er per m^2 op 75 cm diepte?
- b Welke waterdiepte is voor mosselvisser het gunstigst?
- c Mosselvisser vissen alleen daar waar minimaal 250 mosselen per m^2 leven. Op welke diepte kunnen ze vissen?



Figuur 14

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. **groeikaart jongens/mannen**
2. **groeikaart 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 14

Bekijk de groeikaart van de jongens en de P_{50} -lijn.

Joop van Straaten is op zijn 12e verjaardag 153 cm lang.

- a Hoe lang zou hij volgens de P_{50} -lijn moeten zijn?
- b Op zijn 3e verjaardag was Joop 101 cm lang. Hoe lang zou hij toen volgens de P_{50} -lijn moeten zijn?
- c De lengtegroei van Joop zit behoorlijk dicht bij de P_{50} -lijn. Op welke leeftijd zou hij volgens die lijn 170 cm moeten zijn?
- d Hoe lang wordt een jongen volgens de P_{50} -lijn uiteindelijk (20 jaar na zijn geboorte)?

Opgave 15

Bekijk de groeikaart van de meisjes en de P_{50} -lijn.

Marleen van Straaten is op haar 14e verjaardag 168 cm lang.

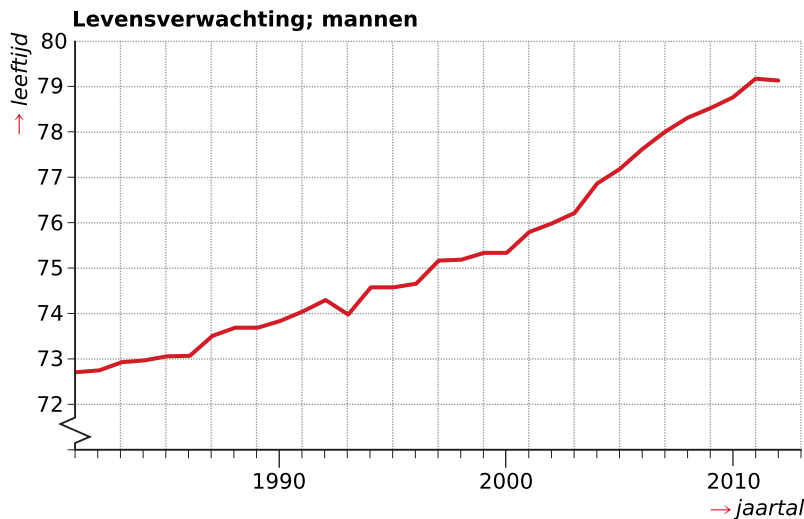
- a Hoe lang zou zij volgens de P_{50} -lijn moeten zijn?
- b Op haar 3e verjaardag was Marleen 98 cm lang. Hoe lang zou zij toen volgens de P_{50} -lijn moeten zijn?
- c De lengtegroei van Marleen gaat richting de P_{10} -lijn. Op welke leeftijd zou zij volgens die lijn 170 cm moeten zijn?

- d Hoe lang wordt een meisje volgens de P_{10} -lijn uiteindelijk (20 jaar na zijn geboorte)?
Als Joop 12 jaar wordt is hij 153 cm. Zijn zus Marleen is 2 jaar ouder en is dan al 168 cm. Toch zegt hun vader dat Joop waarschijnlijk het langst zal worden.
- e Kun je dat verklaren?

Testen

Opgave 16

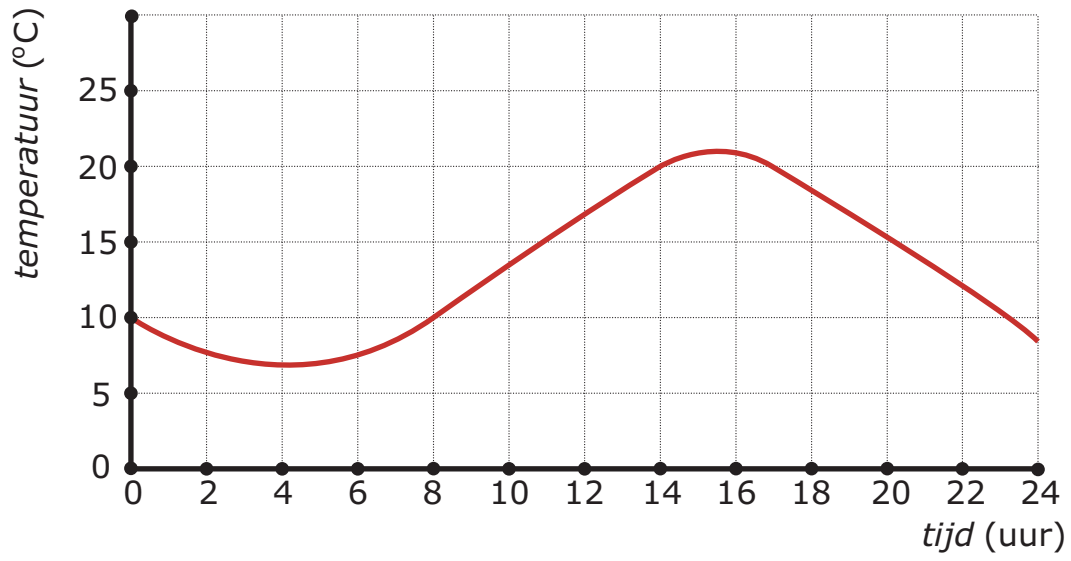
Bekijk de grafiek met het verband van de levensverwachting van mannen en het jaar waarin ze geboren zijn.



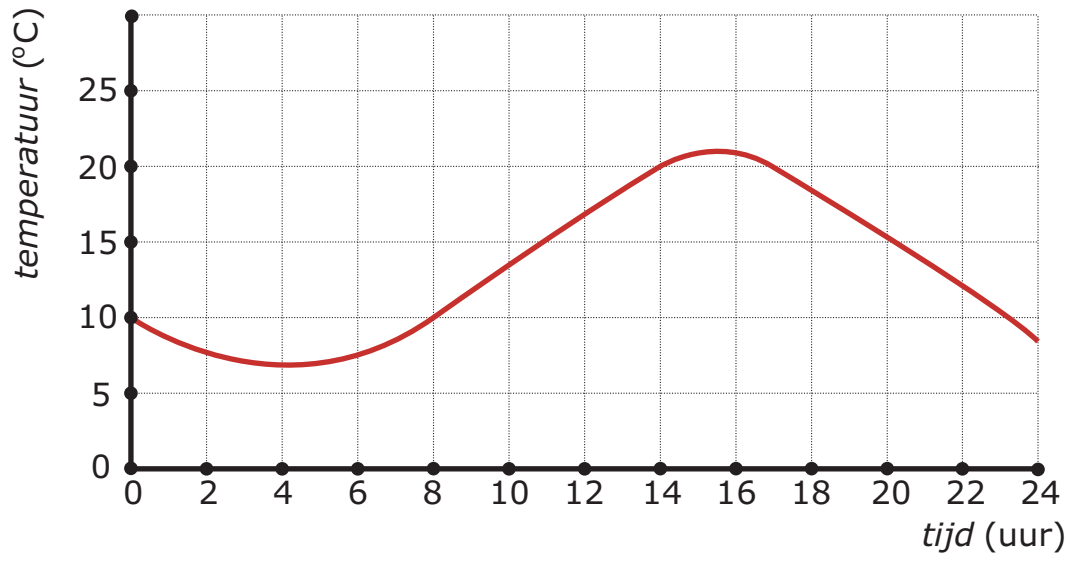
Figuur 15

- a Welke grootte staat er op de x -as? En in welke eenheid?
- b Welke grootte staat er op de y -as? En in welke eenheid?
- c Hoe hoog is de levensverwachting van mannen die in 1990 geboren zijn?
- d Hoe hoog is de levensverwachting van mannen die in 2003 geboren zijn?
- e Vanaf welk geboortjaar worden mannen gemiddeld ouder dan 78 jaar?

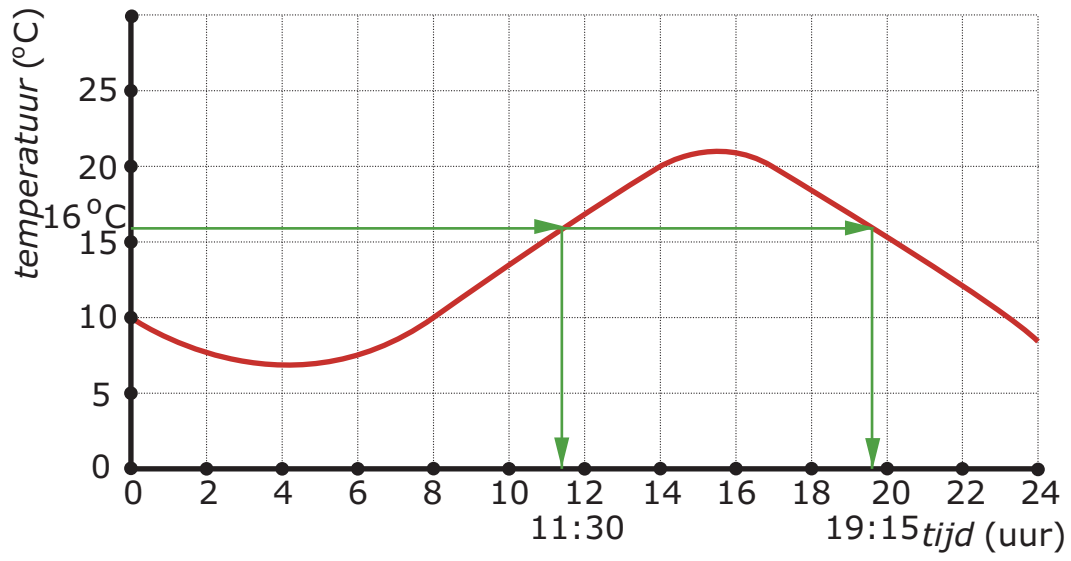
Werkblad bij Opgave 2 op pagina 2



Werkblad bij Opgave 5 op pagina 4




Werkblad bij Opgave 8 op pagina 6





© 2023

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