

4.1 Wat is negatief?

Inleiding

Je ziet hier de waterstand in Hoorn. Hij wordt gemeten ten opzichte van NAP (Normaal Amsterdams Peil).

De waterstanden lijken naar beneden toe op te lopen. Dat is echter niet zo: deze waterstanden zijn negatief, want ze liggen *onder* NAP. Hoe lager, hoe verder onder NAP.



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- wat een negatief getal is en een negatief getal als tegengestelde van een positief getal herkennen;
- de getallenlijn uitbreiden met negatieve getallen.

Voorkennis

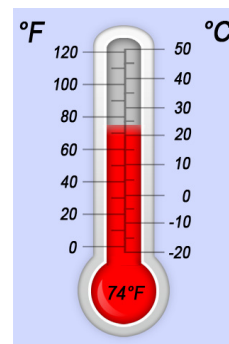
- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen.

Verkennen

Opgave V1

Op de Iphone is deze thermometer als app beschikbaar. De temperatuur staat er niet alleen in graden Celsius, maar ook in graden Fahrenheit. Dat komt omdat in veel Engelstalige landen met graden Fahrenheit wordt gewerkt.

- Op de temperatuurschaal van Celsius zie je ook getallen onder 0. Hoe worden die getallen geschreven?
- Wat betekent het als de temperatuur buiten $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ is?
- De temperatuurschaal van Fahrenheit lijkt geen getallen onder 0 te kennen. Is dat ook zo?



Figuur 2

Opgave V2

Grote delen van Nederland liggen onder de zeespiegel. Om de hoogte van het land te meten is het (Normaal Amsterdams Peil) ingevoerd: een hoogteschaal waarbij 0 ongeveer overeen komt met het gemiddelde zeeniveau.

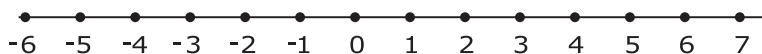
- In de Wieringermeerpolder zijn plaatsen die 4,5 m onder zeeniveau liggen. Hoeveel m NAP is dat?
- Het laagste punt van Nederland ligt op 6,76 meter onder het NAP in Nieuwerkerk aan den IJssel. Met welk getal geef je dat aan?
- Dicht bij het drielandenpunt op de Vaalserberg bevindt zich het hoogste punt van het Nederlandse vasteland op 322,20 m boven NAP. Hoeveel hoger is dat dan het laagste punt van Nederland?

Uitleg

Mensen beginnen vaak maar ergens te tellen: ze kiezen een nulpunt 0. Bijvoorbeeld:

- Bij een thermometer volgens **Anders Celsius (1701 - 1744)** was 0 °C de temperatuur van smeltend ijs, hoewel...
- Bij de hoogte van het land was 0 meter het nulpunt van het **N.A.P. (Normaal Amsterdams Peil)**

De ellende is alleen dat de temperatuur ook wel eens lager is dan 0 °C, en dat niet iedereen boven N.A.P. woont in Nederland. Kortom: er is behoefte aan getallen onder 0. Bijvoorbeeld is 3 een positief getal en -3 een negatief getal (spreek uit: 'min drie'). 3 en -3 noem je elkaars tegengestelde; ze liggen beide evenver van 0.



Figuur 4

Hier zie je een getallenlijn met rechts van 0 de positieve getallen en links van 0 de negatieve getallen.

Opgave 1

Je ziet hier negen getallen:

7, -1, 3,5, -4, -0,5, 1, -3, 4

- Teken een getallenlijn zoals in de **Uitleg** en geef daarop deze acht getallen aan.
- Welke van deze acht getallen zijn negatief?
- Welke van deze acht getallen zijn elkaars tegengestelde?
- Hoeveel verschil is er tussen -20 en 20?

Opgave 2

Vul de ongelijktekens < en > op de juiste plaats in:

- 20...-4
- 6...6
- 3...-2
- 3...-2

Opgave 3

Het is op een winterse dag om 16:00 uur nog 2 °C. Om 20:00 uur vriest het al 5 graden.

- Hoe geef je de temperatuur om 20:00 uur aan?
- Hoeveel graden is de temperatuur gedaald?

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

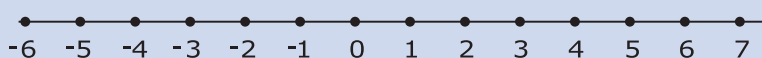
Getallen groter dan nul heten **positieve getallen**.

Getallen kleiner dan nul heten **negatieve getallen**.

3 is een positief getal en -3 is een negatief getal.

Voor een negatief getal gebruik je het teken - (spreek uit: 'min').

3 en -3 zijn elkaars **tegengestelde**; ze liggen beide evenver van 0.



Figuur 5

Hier zie je een **getallenlijn** met rechts van 0 de positieve getallen en links van 0 de negatieve getallen. Het getal 0 is niet positief, maar ook niet negatief.



Figuur 3

Voorbeeld 1

Op de rekenmachine voer je -3 in met behulp van een speciale toets: **(-)** **3**

Uit gemakzucht schrijf je in plaats van -3 ook wel met het gewone minteken -3.

Dat is natuurlijk verwarrend, maar het gebeurt heel veel.

Opgave 4

Pak je rekenmachine er maar even bij.

- Bereken $0 - 6$. Welk antwoord geeft je rekenmachine?
- Voer -6 in. Staat er nu hetzelfde in je rekenmachine als bij a?
- Het verschil tussen 6 en -6 bereken je door $-6 - 6$ door de rekenmachine te laten bepalen. Wat komt er uit?
- En wat levert $6 - -6$ op?

Je rekenmachine kan met negatieve getallen rekenen. Je moet daarbij wel steeds goed letten op het verschil tussen het negatiefteken en het bewerkingsteken voor aftrekken. In de praktijk schrijf je ze meestal hetzelfde, maar de rekenmachine maakt wel verschil.

- Voer maar eens $6 - -6$ in (twee keer achter elkaar de mintoets voor aftrekken). Als het goed is gaat de rekenmachine protesteren.

Voorbeeld 2

Bekijk de applet: Coördinaten met negatieve getallen

In het assenstelsel begon je tot nu toe steeds links onder met $(0,0)$.

Je kunt dan alleen naar rechts en omhoog.

Maar heel vaak wil je ook naar links en naar beneden kunnen.

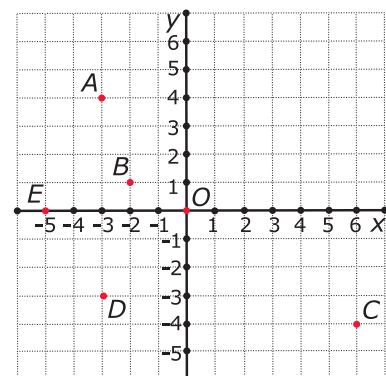
Daarvoor gebruik je negatieve getallen.

In dit assenstelsel zie je: $O(0,0)$ (de oorsprong) en $A(-3,4)$.

Verder zie je de punten:

$B(-2,1)$ $C(6,-4)$ $D(-3,-3)$ $E(-5,0)$

Je ziet hoe negatieve getallen in een assenstelsel worden gebruikt.



Figuur 6

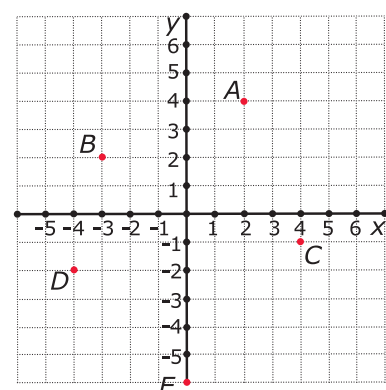
Opgave 5

- Maak de in de tekst aangegeven punten in het assenstelsel.
- Oefen nu met een medeleerling. De één geeft de coördinaten van een punt op en de ander maakt dit punt met de applet.

Opgave 6

Je ziet hier een assenstelsel met vijf punten.

- Schrijf de coördinaten van deze punten op.
- Punt P is het vierde hoekpunt van rechthoek $PCAB$. Schrijf de coördinaten van P op.
- Welke coördinaten heeft het snijpunt S van de diagonalen van rechthoek $PCAB$?



Figuur 7

Opgave 7

Teken nu zelf zo'n assenstelsel en zet daarin de punten (0,4), (1,2), (3,3), (2,1), (4,0), (2,-1), (3,-3), (1,-2) en (0,-4). Verbind deze punten in de volgorde zoals ze hierboven staan door lijnstukjes. Maak van je figuur een ster. Schrijf de coördinaten op van de punten die je moet toevoegen.

Verwerken

Opgave 8

Vul op de lege plaatsen hieronder het teken > of het teken < in.

- a 5...-1
- b -2...8
- c -4...-7
- d -6...12

Opgave 9

Buiten is het 5 °C. Het vriest nog niet.

- a 's Nachts daalt de temperatuur 7 graden. Hoe groot is 's nachts de temperatuur?
- b Welke berekening kun je daarbij opschrijven?
- c 's Ochtends is het -8 °C geworden. Hoeveel is de temperatuur nog gedaald?
- d Schrijf de berekening die bij c hoort op.
- e Overdag stijgt de temperatuur weer 12 graden. Hoe warm wordt het? Schrijf ook een berekening op.

Opgave 10

Ieder getal behalve 0 heeft altijd een tegengestelde.

- a Welke twee getallen verschillen 10 van elkaar en zijn elkaars tegengestelde?
- b Welke twee getallen verschillen 35 van elkaar en zijn elkaars tegengestelde?

Opgave 11

In de tabel zie je de ochtendtemperaturen in vier Europese steden.

- a In welke steden vriest het?
- b In welke stad is de temperatuur het laagst?
- c Hoeveel is het temperatuurverschil tussen Amsterdam en Parijs? En tussen Amsterdam en Oslo?
- d 's Middags is het in Oslo 4 °C warmer. Wat is de middagtemperatuur in Oslo?

Amsterdam	-2 °C
Parijs	4 °C
Madrid	7 °C
Oslo	-5 °C

Tabel 1

Opgave 12

Sjors zegt: "Ik sta 148 euro positief."

Dat wil zeggen dat hij € 148 op zijn bankrekening heeft staan. Sjors mag van zijn bank maximaal € 500 'negatief' staan. Dat heet ook wel 'rood staan'.

- a Sjors koopt een broek van € 180. Hoeveel geld heeft hij dan nog op zijn bankrekening staan? Schrijf je berekening op.
- b Met een krantenwijk verdient Sjors € 15 per week. Wat staat er een week later op zijn bankrekening, als hij er niets meer afhaalt?
- c Na hoeveel weken staat Sjors weer 'positief'?
Ayla heeft nog maar € 5 op haar rekening staan. Maar zij heeft een mooie fiets van € 459 gezien.
- d Als zij deze fiets koopt, hoeveel geld staat er dan nog op haar bankrekening?

- e Ook Ayla mag maximaal 500 euro rood staan. Hoeveel geld kan ze na het kopen van de fiets nog van haar rekening opnemen?
- f Ayla's moeder zegt: "Je mag pas weer wat kopen als er minstens € 150 op je bankrekening staat." Hoeveel geld moet ze dan gaan sparen na het kopen van de fiets?

Opgave 13

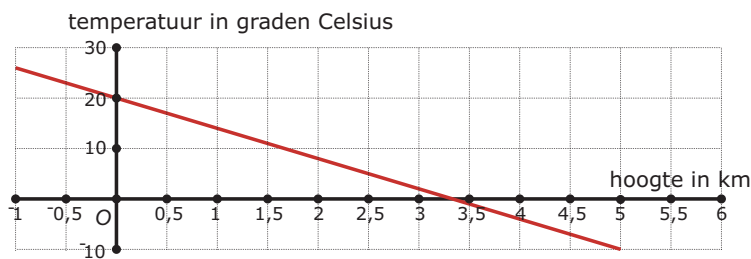
Neem een stuk roosterpapier.

- a Teken een assenstelsel met daarin de punten $A(-2,4)$, $B(-4,0)$ en $D(2,2)$.
- b A , B en D zijn hoekpunten van een vierkant $ABCD$. Teken dit vierkant.
- c Geef de coördinaten van hoekpunt C .
- d Geef ook de coördinaten van het snijpunt S van beide diagonalen.

Toepassen

Ook bij assenstelsels voor grafieken worden wel negatieve getallen gebruikt.

Hier zie je een grafiek van de *temperatuur* (in °C) afhankelijk van de *hoogte* boven het aardoppervlak (in km). De hoogte 0 km is zeeniveau.



Figuur 8

Opgave 14: Negatieve getallen en grafieken

- a Tot welke hoogte ongeveer is de temperatuur positief?
- b Hoeveel graden Celsius is het op 5 km hoogte?
- c Hoeveel bedraagt de temperatuur op zeeniveau?
- d Hoeveel bedraagt de temperatuur als je 0,5 km onder zeeniveau zit ongeveer?

Opgave 15: Winterse dag

Deze tabel geeft de temperatuur op een winterdag weer.

<i>tijdstip</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 2

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

Testen

Opgave 16

Buiten is het -3 °C. Het vriest een klein beetje.

- a 's Nachts daalt de temperatuur 7 graden. Hoe groot is 's nachts de temperatuur?
- b Welke berekening kun je daarbij opschrijven?
- c 's Ochtends is het -8 °C geworden. Hoeveel is de temperatuur gestegen?

- d** Schrijf de berekening die bij c hoort op.
- e** Overdag stijgt de temperatuur weer 10 graden. Hoe warm wordt het? Schrijf ook een berekening op.

Opgave 17

Neem een stuk roosterpapier.

- a** Teken een assenstelsel met daarin de punten $A(0,-1)$, $D(-2,4)$ en $B(3,2)$.
- b** A , B en D zijn hoekpunten van een parallellogram $ABCD$. Teken dit parallellogram.
- c** Geef de coördinaten van hoekpunt C .
- d** Geef ook de coördinaten van het snijpunt S van beide diagonalen.



© 2021

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.

Email: f.spijkers@math4all.nl

Met de Math4All maatwerkdienst kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij a.f.otten@xs4all.nl een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.
