

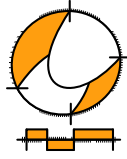
Wiskunde / PGA

1 VMBO / docentmateriaal

Negatieve getallen

ConTeXt College





© 2024

Het auteursrecht op dit lesmateriaal berust bij Stichting Math4All. Math4All is derhalve de rechthebbende zoals bedoeld in de hieronder vermelde creative commons licentie.

Het lesmateriaal is met zorg samengesteld en getest. Stichting Math4All aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor onjuistheden en/of onvolledigheden in de module. Ook aanvaardt Math4All geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade, voortkomend uit (het gebruik van) dit lesmateriaal

Voor deze module geldt een Creative Commons Naamsvermelding Niet Commercieel 3.0 Nederland Licentie. (zie <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>).

Dit lesmateriaal is open, gratis en vrij toegankelijk lesmateriaal afkomstig van Stichting Math4All en is speciaal ontwikkeld voor het vak wiskunde in het voortgezet onderwijs. Het lesmateriaal op de website www.math4all.nl is afgestemd op kerndoelen wiskunde, tussendoelen wiskunde en eindtermen voor de vakken wiskunde A, B en C. Dit lesmateriaal is mediumneutraal ontwikkeld en op diverse manieren te bekijken en te gebruiken. Voor informatie en vragen kunt u contact opnemen via info@math4all.nl. Ook houden we ons altijd aanbevolen voor suggesties, verbeteringen en/of aanvullingen.

Voorwoord

Het lesmateriaal in dit katern is gebaseerd op het materiaal dat je kunt vinden op de Math4All website www.math4all.nl. In de tekst staan dan ook regelmatig verwijzingen naar die website. Waar je precies moet zijn op die website kun je zien in de kopregel van iedere pagina.

Ieder hoofdstuk bestaat uit een aantal paragrafen en wordt steeds afgesloten met een paragraaf *Totaalbeeld* waar de leerstof wordt samengevat en/of herhaald.

PGA

PGA staat voor 'probleemgestuurde aanpak'. Je begeleidt dan als docent de leerlingen die in kleine groepjes aan wiskundige problemen werken en op die manier een eigen theoretisch kader opstellen. Dit gebeurt voornamelijk op de wijze die wordt beschreven in het boek *Building Thinking Classrooms in Mathematics* van Peter Liljedahl. Dit boek is ook in het Nederlands beschikbaar. Het is verstandig om dit boek vooraf door te werken, maar je kunt ook beginnen met deze **beknopte handleiding**.

De PGA wordt ondersteund door verwerkings- en toepassingsopgaven waarmee de leerling kan nagaan of de stof wordt beheersd. Deze opgaven worden op drie niveaus aangeboden. De niveau aanduiding staat in de marge naast de opgave.

- ★ het basale niveau, dat iedereen zou moeten behalen
- ★ ★ een iets pittiger niveau, waarin iets meer uitdaging zit en die de leerling alleen hoeft te maken als er genoeg tijd voor is
- ★ ★ ★ een bijzondere toepassing of een echt pittige opgave die een leerling alleen maakt als de rest veel te gemakkelijk was

In de bijlage staat een "**Leerdoelentabel**" waarin staat aangegeven door welke opgave het specifieke leerdoel wordt afgedekt en op welk niveau dit gebeurt. Als je deze tabel aan de leerlingen uitreikt, kunnen ze hun eigen vorderingen bijhouden.

Opgaven uit de samenvattende paragraaf *Totaalbeeld* worden voorafgegaan door een T.

1

Negatieve getallen

- 1.1 Wat is negatief? 6
- 1.2 Negatieve getallen optellen 13
- 1.3 Negatieve getallen aftrekken 20
- 1.4 Negatieve getallen vermenigvuldigen 28
- 1.5 Negatieve getallen delen 35
- 1.6 Totaalbeeld 42

1.1 Wat is negatief?

Inleiding

Ans is op bezoek bij haar opa en oma die in Hoorn wonen. Ze hebben een zeilboot om op het IJsselmeer te varen.

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

De waterstand lijkt naar beneden toe op te lopen. Maar dat is niet zo: deze waterstanden liggen *onder* NAP. Hoe lager het water, hoe verder onder NAP.



Figuur 1.1

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.

Voor de docent

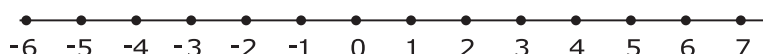
Bij het onderdeel 'Wat is negatief?' maken de leerlingen (waarschijnlijk voor het eerst) kennis met negatieve getallen en dus ook met positieve getallen en het begrip 'teggengestelde'. Dit wordt ook toegepast in het assenstelsel. Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale werkvlakken, liefst met een rooster (zeker bij de tweede opdracht) en eventueel plakband om de informatiebladen eraan op te hangen.
- Bij de eerste opdracht hoort een informatieblad dat in stroken kan worden geknipt om de afzonderlijke gegevens uit te delen.
- Bij de tweede opdracht hoort een informatieblad waarop de coördinaten van alle te tekenen punten staan.

Opdracht 1.1

Grote delen van Nederland liggen onder de zeespiegel. Om de hoogte van het land te meten is het NAP (Normaal Amsterdams Peil) ingevoerd: een hoogteschaal waarbij 0 ongeveer overeenkomt met het gemiddelde zeeniveau. Plekken die onder het zeeniveau liggen worden aangegeven met getallen met een 'negatiefteken' ervoor. Ans weet dat er bijvoorbeeld in de Wieringermeerpolder plekken zijn die 5 m onder NAP liggen, op -5 m NAP (spreek uit: "min vijf", of liever "negatief vijf"). Dergelijke getallen liggen onder 0 en heten 'negatieve getallen'. De getallen boven 0 noem je vanaf nu 'positieve getallen'. Op een getallenlijn ziet dat er zo uit:



Figuur 1.2

Hoewel hij in geval van de zeespiegel beter verticaal kan worden getekend.

-5 en 5 liggen even ver van 0 af en zijn elkaars 'tegengestelde'.

Teken op jullie werkplek een verticale getallenlijn van -10 t/m 100.

Je krijgt nu telkens van twee plekken in Nederland hun hoogte t.o.v. NAP omschreven. Geef deze plekken aan op jullie getallenlijn en schrijf ook het hoogteverschil tussen beide plekken op.

1. Een plek in de Wieringermeer op 4,5 m onder NAP en de rand van zwembad De Terp die precies op 0 m NAP ligt.
2. Het laagste punt van Nederland op 6,76 meter onder NAP in de Zuidplaspolder bij Nieuwerkerk aan den IJssel en Het Park bij de Euromast dat op 5 m boven NAP ligt.
3. Het hoogste punt van de Sallandse heuvelrug op 75 meter boven NAP en De Brink in het centrum van Deventer op 15 m boven NAP.
4. Het diepste punt van het IJsselmeer op 9 meter onder NAP en een punt in de Flevopolder op 3,6 m onder NAP.
5. Een gat van 1,5 meter diep op een punt in de Zuidplaspolder op 6,2 m onder NAP.

Toelichting

Geef de opdracht mondeling en in stappen en benoem alvast de begrippen 'positief getal', 'negatief getal', 'getallenlijn' en 'tegengestelde' en bespreek waarom "negatief vijf" eigenlijk beter is dan "min vijf". De losse stappen staan op het **Werkblad** en kunnen strookje voor strookje worden uitgedeeld. Laat ze aan één kant van hun verticale werkplek de verticale getallenlijn tekenen, daarop worden alle beschreven plekken weergegeven.

Leerlingen kunnen de opdracht vast wel uitvoeren, maar wellicht zijn de hoogteverschillen nog lastig. Stel vragen als "Hoe zie je het hoogteverschil op je getallenlijn?" en "Hoe kun je het daarmee bepalen?".

Uitwerking

1. -4,5 en 0 m NAP; hoogteverschil is 4,5 m.
2. -6,76 en 5 m NAP; hoogteverschil is 11,76 m.
3. 75 en 15 m NAP; hoogteverschil is 60 m.
4. -9 en -3,6 m NAP; hoogteverschil is 5,4 m.
5. -7,7 en -6,2 m NAP; hoogteverschil is 1,5 m.

Opdracht 1.2

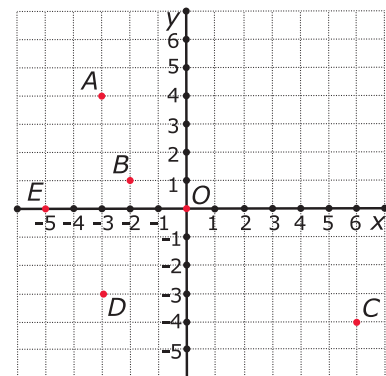
In dit assenstelsel zie je: $O(0,0)$ (de oorsprong) en $A(-3,4)$ en je ziet op de assen ook negatieve getallen.

Verder zie je de punten:

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

Teken 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.



Figuur 1.3

— **Toelichting** —

Geef de opdracht mondeling, je kunt er (als je de beschikking hebt over een elektronisch bord) de applet in **Voorbeeld 2** bij gebruiken. Teken anders zelf zo'n assenstelsel en laat zien hoe je er de getekende punten in kunt plaatsen. De opdracht voor de leerlingen staat op het **Informatieblad**. Deel dit uit.

Dit zal wel als vrij gemakkelijk worden gezien, maar ze leren in ieder geval met negatieve coördinaten werken.

— **Uitwerking** —

Je krijgt een halve ster.

Je moet om de hele ster te krijgen nog toevoegen: $(-1,-2)$, $(-3,-3)$, $(-2,-1)$, $(-4,0)$, $(-2,1)$, $(-3,3)$ en $(-1,2)$ en de verbindingslijnstukjes tekenen.

Opdracht 1.3

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over positieve en negatieve getallen en het aangeven ervan op de getallenlijn. Onthoud ook dat een positief en een negatief getal die even ver van 0 afliggen elkaars 'tegengestelde' zijn.

Maak een eigen overzicht van wat je hebt geleerd.

— **Toelichting** —

Loop samen met de leerlingen alle bedenksels na. Bevraag leerlingen of ze elkaars gedachtenspinsels kunnen toelichten. Samen zouden jullie naar een overzicht van de theorie moeten komen. Ieder schrijft het voor zichzelf op.

— **Uitwerking** —

Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.

Theorie

Om te onthouden

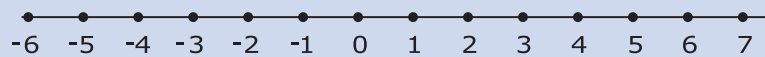
Getallen groter dan nul heten **positieve getallen**.

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 1.4

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.

Verwerken

★ Opgave 1.1

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

- a $5 \dots - 1$
- b $-2 \dots 8$
- c $-4 \dots - 7$
- d $-6 \dots 12$

★ Opgave 1.2

Buiten is het $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. 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 $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 1.3

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 1.4

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 $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ warmer. Wat is de middagtemperatuur in Oslo?

| | |
|-----------|------------------------------|
| Amsterdam | $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| Parijs | $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| Madrid | $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| Oslo | $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ |

Tabel 1.1

★ Opgave 1.5

Sjors zegt: "Ik sta 148 euro positief."

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

- a Sjors koopt een broek van $\text{€ } 180$. Hoeveel geld heeft hij dan nog op zijn bankrekening staan? Schrijf je berekening op.
- b Met een krantenwijk verdient Sjors $\text{€ } 15$ 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 1.6**

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

Als Ans gaat varen op de boot van haar oma en opa is het 23 °C (graden Celsius).

De bovenste (rode) grafiek laat zien, hoe die dag het temperatuurverloop was.

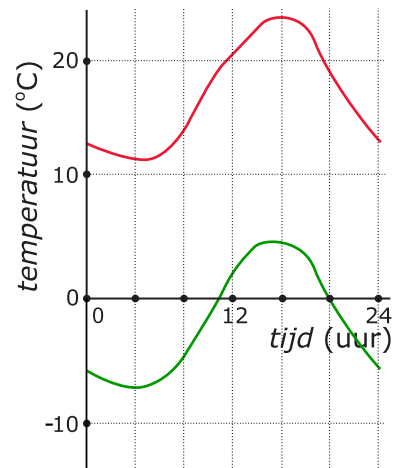
Het was kennelijk een mooie zomerse dag.

Je kunt ook aflezen hoe laat ze waarschijnlijk zijn gaan varen.

Op meer winterse dagen heb je voor het temperatuurverloop negatieve getallen nodig.

Bekijk de onderste (groene) grafiek maar eens.

Die is gemaakt op een winterdag. De temperatuur is een groot deel van de dag onder 0 °C. In het assenstelsel worden nu ook negatieve getallen gebruikt.



Figuur 1.5

★★ **Opgave 1.7: Negatieve getallen en grafieken**

Bij grafieken heb je af en toe negatieve getallen nodig. In **Toepassen** zie je daar een voorbeeld van.

- a Op welk tijdstip is Ans waarschijnlijk gaan varen?
- b Hoeveel graden Celsius is het die dag op zijn laagst? En hoe laat was dat?
Bekijk nu de grafiek van de winterse dag.
- c Hoeveel en hoe laat is die dag de laagste temperatuur?
- d Hoe lang is de temperatuur die dag onder 0 °C?

★ ★ **Opgave 1.8: 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 1.2

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

Practicum

Veel rekenwerk, ook met negatieve getallen, doe je met een **rekenmachine**.
 Voor de volgende twee types rekenmachine zijn er practica beschikbaar:

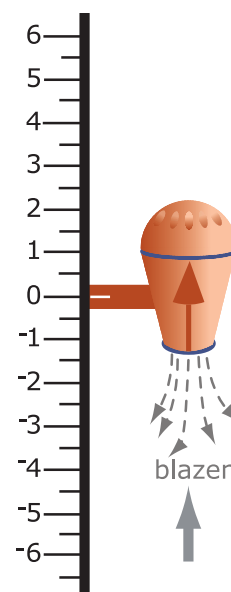
- [Basistechnieken TI-30XB Multiview](#)
- [Basistechnieken Casio fx-82NL](#)

1.2 Negatieve getallen optellen

Inleiding

Nu Ans op het IJsselmeer vaart, fantaseert ze over wat er allemaal onder water zit. Ze bedenkt een manier om vanaf de boot onder water te kunnen kijken. Een motortje (met ingebouwde camera) dat verticaal op en neer kan bewegen, soms met de camera naar beneden (naar de bodem) gericht, soms met de camera omhoog (naar de zeespiegel en de lucht erboven) gericht.

Het motortje beweegt met de standen neus omhoog (positief) of neus omlaag (negatief) langs de NAP-schaal en het kan blazen (optellen) en zuigen (aftrekken).



Figuur 2.1

Je leert in dit onderwerp

- optellen met positieve en negatieve getallen.

Voorkennis

- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen;
- wat een negatief getal is en een negatief getal als tegengestelde van een positief getal herkennen;
- de getallenlijn uitbreiden met negatieve getallen.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Negatieve getallen optellen' gaat het om het optellen van negatieve getallen en/of positieve getallen, zowel met behulp van pijlen op de getallenlijn, als uit het hoofd en met de rekenmachine. Je geeft de opdrachten mondeling. (Dit onderdeel is goed te koppelen aan het volgende onderdeel 'Negatieve getallen aftrekken').

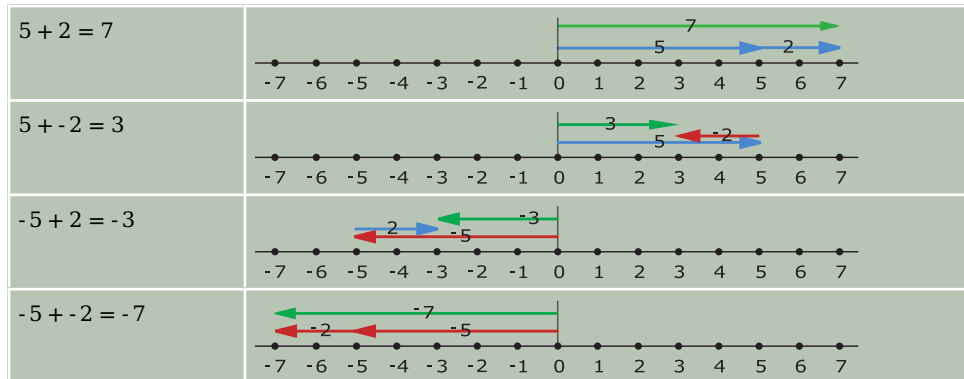
Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale werkvlakken.

Opdracht 2.1

Positieve en negatieve getallen kun je voorstellen door pijlen op een getallenlijn. Hier zie je de getallen 5, 2, -5 en -2. Elk pijltje heeft een 'staart' met de juiste lengte en een 'kop' (de pijlpunt) die de richting positief of negatief aangeeft.

Bij het optellen van getallen begin je in 0 en leg je de pijlen 'staart aan kop':



Tabel 2.1

Teken de volgende optellingen met behulp van een getallenlijn (en pijlen voor de getallen) en geef het antwoord. Voer de berekening daarna ook telkens uit op je rekenmachine en controleer daarmee het antwoord.

- $7 + 3$
- $7 + -3$
- $-3 + 7$
- $-7 + 3$
- $-7 + -3$
- $-3 + -7$
- $-5 + 4 + -2$
- $5 + -4 + -2$
- $-8 + 11 + 3$
- $8 + -11 + 3$
- $8 + -11 + -3$

Toelichting

Geef de opdracht mondeling en in stappen. Licht het werken met pijlen op de getallenlijn als representatie van getallen toe, laat een paar voorbeelden zien. Je kunt er (als je de beschikking hebt over een elektronisch bord) de applet in de Uitleg bij gebruiken, teken anders op je eigen bord. De leerlingen tekenen nu op hun werkveld een horizontale (of misschien toch liever een verticale?) getallenlijn van -10 t/m 10 en laten daarboven (daarnaast) ruimte voor de opdracht en de benodigde pijlen.

Wellicht is het werken met pijlen op een getallenlijn wat abstract voor sommige leerlingen. Het is ook mogelijk om deze opdracht in te leiden met behulp van het model van de 'zuig/blaas-motor'. Dit staat op de website bij 'Verkennen' beschreven. In dat geval gebruik je zeker liever een verticale getallenlijn!

Leerlingen kunnen de opdracht vast wel uitvoeren.

Mogelijke hulpvragen: "Waar vind je het teken voor negatief op je rekenmachine?" en "Waarom is dat niet hetzelfde als het mintekenen voor het aftrekken van twee getallen?". Het zou mooi zijn als ze tot het inzicht komen dat het negatiefteken een teken voor de status van een getal is en het mintekenen voor een actie tussen twee getallen. Het is goed



om daar even de aandacht op te vestigen, maar het wordt waarschijnlijk pas echt duidelijk als ze getallen van elkaar gaan aftrekken in het volgende onderdeel.

Ook is het nuttig om de aandacht te vestigen op commutatieve eigenschap van optellen: je mag de getallen verwisselen.

Uitwerking

Maak hier tekeningen met pijlen bij en controleer na afloop met de rekenmachine.

- a. $7 + 3 = 10$
- b. $7 + -3 = 4$
- c. $-3 + 7 = 4$
- d. $-7 + 3 = -4$
- e. $-7 + -3 = -10$
- f. $-3 + -7 = -10$
- g. $-5 + 4 + -2 = -3$
- h. $5 + -4 + -2 = -1$
- i. $-8 + 11 + 3 = 6$
- j. $8 + -11 + 3 = 0$
- k. $8 + -11 + -3 = -6$

Opdracht 2.2

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over positieve en negatieve getallen optellen, zowel met behulp van pijlen op een getallenlijn als uit het hoofd en met behulp van een rekenmachine.

Maak een eigen overzicht van wat je hebt geleerd.

Toelichting

Loop samen met de leerlingen alle bedenksels na. Bevraag leerlingen of ze elkaars gedachtenspinsels kunnen toelichten. Samen zouden jullie naar een overzicht van de theorie moeten komen. Ieder schrijft het voor zichzelf op.

Het is goed denkbaar om dit onderdeel samen te voegen met het volgende waarin het aftrekken van positieve en negatieve getallen aan de orde komt. Er kan dan naar één theorieblok voor beide worden toegewerkt.

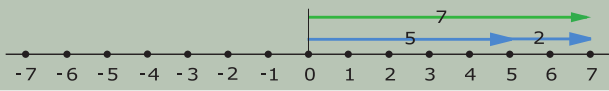
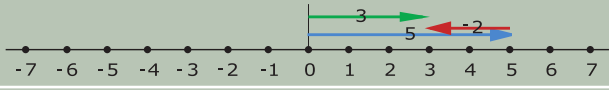
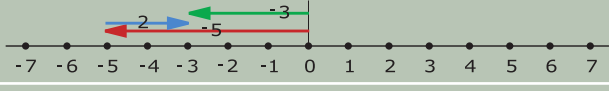
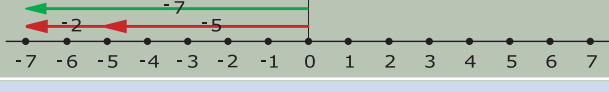
Uitwerking

Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.

Theorie

Om te onthouden

Het **optellen van positieve en negatieve getallen** gaat zo:

| | |
|----------------|--|
| $5 + 2 = 7$ |  |
| $5 + -2 = 3$ |  |
| $-5 + 2 = -3$ |  |
| $-5 + -2 = -7$ |  |

Tabel 2.2



Verwerken

★ Opgave 2.1

Breng met behulp van pijlen op de getallenlijn de volgende optellingen in beeld en schrijf het antwoord op:

- a $5 + -2$
- b $-3 + -8$
- c $-4 + 7$
- d $-6 + -2$

★ Opgave 2.2

Bereken.

- a $-4,3 + 7$
- b $4,3 + -7$
- c $-6,4 + -2,05$
- d $-6,4 + 2,05$

★ Opgave 2.3

De scheikundige Ron Onderwater werkt veel met vloeistoffen. Hij heeft een vloeistof van $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en voegt daar een vloeistof aan toe die de temperatuur 8 graden doet afnemen.

- a Wat wordt de temperatuur van de nieuwe vloeistof?
- b De berekening die erbij hoort staat hier gedeeltelijk. Maak hem af (er staat een + omdat de vloeistof erbij wordt gedaan).
 $5 + \dots = \dots$
- c Vervolgens voegt hij een vloeistof toe die de temperatuur 12 graden doet afnemen. Welke temperatuur heeft het mengsel nu? Schrijf een bijpassende berekening op als hierboven.
- d De scheikundige schrijft op: $-15 + -10 = \dots$
Maak de berekening af en vertel wat hij heeft gedaan.

★ Opgave 2.4

Hendrik heeft een schuld van € 1250 bij de bank. Toch neemt hij nog eens € 450 van zijn rekening op.

- a Hoe hoog is dan zijn schuld?
- b Schrijf een bijpassende berekening op. Gebruik daarin negatieve getallen voor schuld.
- c Een maand later krijgt hij € 1850 loon. Maar hij geeft meteen € 1200 uit. Bereken zijn nieuwe banksaldo.

★★ Opgave 2.5

Neem een stuk roosterpapier en teken daarop een assenstelsel. Je gaat in dit assenstelsel routes lopen en moet bedenken waar je na tien stappen bent gekomen.

Elke stap wordt beschreven door de uitdrukking: ... horizontaal en ... verticaal.

Met 'horizontaal' wordt evenwijdig aan de x-as bedoeld en met 'verticaal' evenwijdig aan de y-as. Je begint steeds in (0,0).

- a In welk punt ben je aangekomen als je tien keer de stap 2 horizontaal en -1 verticaal hebt gezet?

- b** Je zet eerst de stap 2 horizontaal en -1 verticaal en dan de stap -1 horizontaal en -2 verticaal en dit herhaal je vijf keer. In welk punt ben je dan?
- c** Je begint met de stap 1 horizontaal en 1 verticaal. Elke volgende stap ga je horizontaal 1 eenheid meer en verticaal 1 eenheid minder. Waar ben je na in totaal tien stappen?

Toepassen

Je ziet hiernaast een tekening van het zuig/blaaas-motortje dat Ans heeft bedacht.

Het heeft nu een totale lengte van 1,75 m.

Het motortje kent twee standen, 'omhoog' en 'omlaag'. Dat zie je aan de pijl die op het motortje staat.

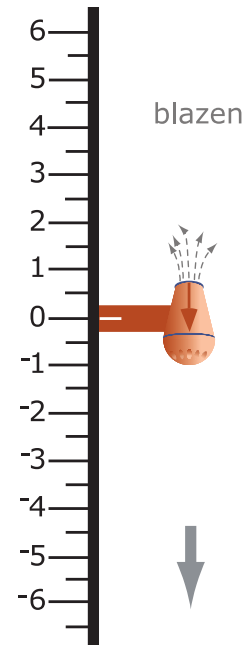
En het motortje kan bewegen langs een verticale as.

Bij 'blazen' gaat hij in de richting van de pijl op de motor, bij 'zuigen' gaat hij tegen de richting van die pijl in.

Stel je eens voor dat Ans op de boot op het IJsselmeer zo'n apparaat heeft bevestigd.

Op een zeekaart ziet ze dat de diepte op de plek waar ze nu zijn 6,2 m is.

Die diepte is gemeten ten opzichte van het waterpeil dat -0,30 m NAP is.



Figuur 2.2

★★ Opgave 2.6: Naar de bodem

Bekijk het zuig/blaaas-motortje dat Ans heeft bedacht. Het staat in de stand 'neus omlaag' en ze laat het motortje blazen vanaf de waterspiegel van het IJsselmeer. Er zit een camera in de neus bevestigd.

- a** Op welke stand begint het motortje te bewegen?
- b** Het motortje blaast 2,8 m. Je berekent de nieuwe diepte met $-0,3 + -2,8$. Leg dat uit en bereken het antwoord.
- c** Op hoeveel m NAP zit de bodem op de plek waar ze zijn?
- d** Ans wil de camera laten zakken tot vlak boven de bodem. Ze moet rekening houden met de grootte van de motor dus verder dan -5,4 m NAP wil ze niet gaan. Bereken wat ze het motortje nog moet laten doen.
- e** Na mooie opnamen te hebben gemaakt, draait Ans de motor en filmt ze de weg terug. Met welke berekening komt de neus van de motor op 1 onder de waterspiegel?
- f** Om de camera uit de neus van de motor te halen moet de neus van de motor naar 1 m boven de waterspiegel. Welke berekening hoort daar bij?

★ ★ ★

Opgave 2.7: Negatieve breuken

Je kunt op de getallenlijn ook met breuken werken. Uiteraard bestaan er ook 'negatieve breuken': breuken met een negatiefteken. Je kunt immers ook delen van eenheden naar links op de getallenlijn uitzetten.

- Teken een getallenlijn waarop je twaalfden kunt aangeven. Laat hem van -2 tot 2 lopen, dus van $-\frac{24}{12}$ tot $\frac{24}{12}$.
- Geef daarop de optelling $-\frac{5}{12} + \frac{11}{12}$ aan.
- Teken ook $-\frac{5}{12} + \frac{11}{12}$.
- En tenslotte nog $\frac{1}{6} + -\frac{5}{12}$.

Je kunt nu ook met negatieve breuken optellingen uitvoeren. Doe ze indien nodig met je rekenmachine.

- $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$
- $-1\frac{5}{6} + -2\frac{1}{3}$

Practicum: Plus-applet

Veel rekenwerk, ook met negatieve getallen, doe je met een **rekenmachine**.

Voor de volgende twee types rekenmachine zijn er practica beschikbaar:

- [Basistechnieken TI-30XB Multiview](#)
- [Basistechnieken Casio fx-82NL](#)

Hier zie je het optellen van twee (positieve en/of negatieve) getallen in beeld.

Gebruik de schuifbalkjes om de getallen te veranderen!

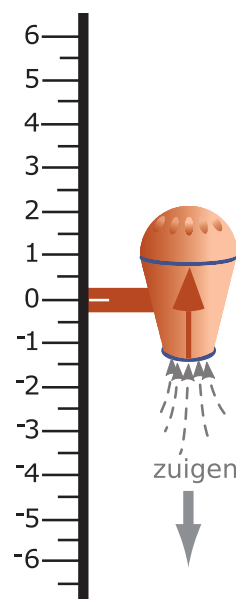
[Bekijk de applet.](#)

1.3 Negatieve getallen aftrekken

Inleiding

Je hebt gezien hoe Ans op het IJsselmeer fantaseert over wat er allemaal onder water zit. Het zuig/blas-motortje dat ze heeft bedacht kun je voor meer inzetten dan alleen het inzoomen op de bodem. Je kunt bijvoorbeeld ook uitzoomen vanaf de bodem.

Het motortje beweegt met de standen neus omhoog (positief) of neus omlaag (negatief) langs de NAP-schaal en het kan blazen (optellen) en zuigen (aftrekken). En met behulp van het zuigen kun je de camera laten uitzoomen van bijvoorbeeld de bodem.



Figuur 3.1

Je leert in dit onderwerp

- optellen en aftrekken met positieve en negatieve getallen.

Voorkennis

- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen;
- wat een negatief getal is en een negatief getal als tegengestelde van een positief getal herkennen;
- de getallenlijn uitbreiden met negatieve getallen en optellen met positieve en negatieve getallen.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Negatieve getallen aftrekken' gaat het om het aftrekken en/of optellen van negatieve getallen en/of positieve getallen, zowel met behulp van pijlen op de getallenlijn, als uit het hoofd en met de rekenmachine. Je geeft de opdrachten mondeling. (Dit onderdeel is goed te koppelen aan het vorige onderdeel 'Negatieve getallen optellen').

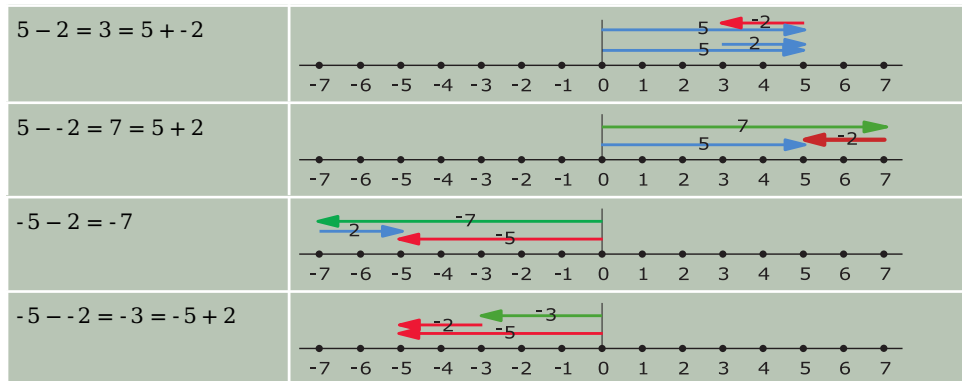
Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale werkvlakken.

Opdracht 3.1

Hier zie je hoe je de getallen 5 en 2 van elkaar kunt aftrekken. Je begint met de eerste pijl weer in 0. De tweede pijl moet je als het ware ‘terug lopen’. Je doorloopt hem dus achterstevoren.

Bij het aftrekken van getallen begin je in 0 en leg je de pijlen ‘kop aan kop’. Je ziet ook dat $5 - 2 = 5 + -2$. Aftrekken is hetzelfde als optellen van het tegengestelde.



Tabel 3.1

Teken de volgende aftrekkingen (en soms ook optellingen) met behulp van een getallenlijn (en pijlen voor de getallen) en geef het antwoord. Voer de berekening daarna ook telkens uit op je rekenmachine en controleer daarmee het antwoord.

- $7 - 3$
- $7 - -3$
- $-3 - 7$
- $-7 - 3$
- $-7 - -3$
- $-3 - -7$
- $-5 - 4 - -2$
- $5 - -4 + -2$
- $-8 + 11 - 3$
- $8 + -11 - 3$
- $-8 - -11 - -3$

Toelichting

Geef de opdracht mondeling en in stappen. Licht het werken met pijlen op de getallenlijn als representatie van getallen toe, laat een paar voorbeelden zien. Je kunt er (als je de beschikking hebt over een elektronisch bord) de applet in de Uitleg bij gebruiken, teken anders op je eigen bord. De leerlingen tekenen nu op hun werkveld een horizontale (of verticale?) getallenlijn van -10 t/m 10 en laten daarboven (daarnaast) ruimte voor de opdracht en de benodigde pijlen.

Wellicht is het werken met pijlen op een getallenlijn wat abstract voor sommige leerlingen. Het is ook mogelijk om deze opdracht in te leiden met behulp van het model van de ‘zuig/blaas-motor’. Dit staat op de website bij ‘Verkennen’ beschreven. In dat geval gebruik je zeker liever een verticale getallenlijn!

Leerlingen kunnen de opdracht vast wel uitvoeren, hoewel het andersom aanleggen van de pijlen misschien nog wel lastig is. Nu is het zeker van belang dat de leerlingen tot het



inzicht komen dat het negatiefteken een teken voor de status van een getal is en het minteken voor een actie tussen twee getallen. Het is goed om daar nadrukkelijk de aandacht op te vestigen. Verder is het van belang dat ze inzien dat het aftrekken van een getal overeen komt met het optellen van het tegengestelde van dat getal.

Ook is het nuttig om de aandacht te vestigen op het feit dat je bij aftrekken de getallen niet mag verwisselen.

Uitwerking

Maak hier tekeningen met pijlen bij en controleer na afloop met de rekenmachine.

- a. $7 - 3 = 4$
- b. $7 - -3 = 10$
- c. $-3 - 7 = -10$
- d. $-7 - 3 = -10$
- e. $-7 - -3 = -4$
- f. $-3 - -7 = 4$
- g. $-5 - 4 - -2 = -7$
- h. $5 - -4 + -2 = 7$
- i. $-8 + 11 - 3 = 0$
- j. $8 + -11 - 3 = -6$
- k. $-8 - -11 - -3 = 6$

Opdracht 3.2

Je krijgt nu telkens een berekening met een open plek erin.

Vul die open plaats in:

- a. $6,5 - \dots = 2$
- b. $\dots + 8,5 = 4,5$
- c. $\dots - 2,5 = -6$
- d. $3,5 - \dots = 7,5$
- e. $-5,1 + \dots = 0$
- f. $-5,1 - \dots = 0$
- g. $10,6 - \dots - 3,5 = 1,7$
- h. $10,6 + \dots - 3,5 = 1,7$

Toelichting

Geef de opdracht mondeling en in stappen. De eerste zes zou iedereen moeten kunnen.

Mogelijke hulpvragen: "Moet het getal dat ontbreekt positief of negatief zijn?" en "Waar zie je dat aan?"

In deze opdracht gaan de leerlingen in ieder geval tegenkomen dat het aftrekken hetzelfde is als optellen van het tegengestelde en dat optellen hetzelfde is als aftrekken van het tegengestelde.

Uitwerking

- a. $6,5 - 4,5 = 2$
- b. $-4 + 8,5 = 4,5$
- c. $-3,5 - 2,5 = -6$
- d. $3,5 - -4 = 7,5$
- e. $-5,1 + 5,1 = 0$
- f. $-5,1 - -5,1 = 0$
- g. $10,6 - 5,4 - 3,5 = 1,7$
- h. $10,6 + -5,4 - 3,5 = 1,7$



Opdracht 3.3

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over positieve en negatieve getallen aftrekken en/of optellen, zowel met behulp van pijlen op een getallenlijn als uit het hoofd en met behulp van een rekenmachine.

Maak een eigen overzicht van wat je hebt geleerd.

Toelichting

Loop samen met de leerlingen alle bedenksels na. Bevraag leerlingen of ze elkaars gedachtenspingsels kunnen toelichten. Samen zouden jullie naar een overzicht van de theorie moeten komen. Ieder schrijft het voor zichzelf op.

Het is goed denkbaar om dit onderdeel samen te voegen met het vorige waarin het optellen van positieve en negatieve getallen aan de orde is gekomen. Er kan dan naar één theorieblok voor beide worden toegewerkt.

Uitwerking

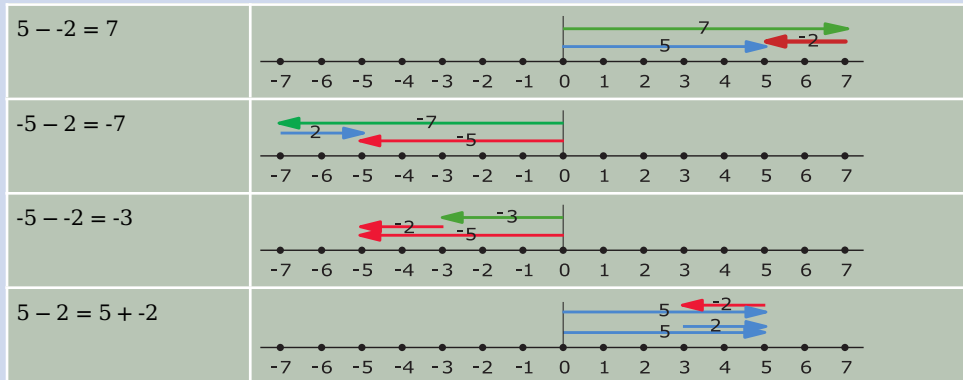
Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.



Theorie

Om te onthouden

Het **afrekken van positieve en negatieve getallen** gaat zoals je hieronder ziet. Verder zie je dat het aftrekken van een getal hetzelfde resultaat heeft als het optellen van het tegengestelde van dat getal.



Tabel 3.2

Verwerken

★ Opgave 3.1

Bereken zoveel mogelijk uit het hoofd:

- a $5 - -2$
- b $-3 - -8$
- c $-4,3 + -7$
- d $6,4 + -2,05$
- e $-2,15 + -3,31$
- f $0,5 + 4,3 - 2,1$
- g $-1,7 - -2,4 - 3,1$
- h $-15 - (12 - -3)$

★ Opgave 3.2

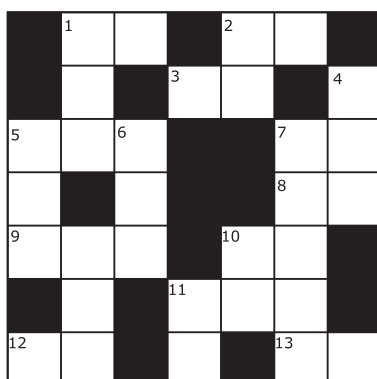
Het water in de IJssel bij Zutphen staat 2,43 m boven NAP. Normaal staat het water daar 0,95 m onder NAP. Drie leerlingen berekenen het verschil in hoogte:

- Jasper: 0,95 m onder NAP is $-0,95$, dus $-0,95 + 2,43 = 1,48$ m.
- Selma: Je moet doen $2,43 - -0,95 = 3,38$ m.
- Jörg: $-0,95 - 2,43 = -3,38$ m.

- a Wie heeft er gelijk? Leg ook uit waarom.
- b Hoeveel bedraagt het verschil in hoogte tussen 3,57 m boven NAP en 2,71 m onder NAP?
- c Hoeveel bedraagt het verschil in hoogte tussen 2,89 m boven NAP en 5,75 m boven NAP?

★ Opgave 3.3

Je ziet hier een kruisgetallenpuzzel. Hij staat ook op het [werkblad](#). Vul de puzzel in, een negatiefteken komt in het vakje van het eerste cijfer van een getal.



| Horizontaal | | Verticaal | |
|-------------|------------------|-----------|-------------------|
| 1 | $8 - -4$ | 1 | $170 - 1$ |
| 2 | $15 - -37$ | 2 | $15 - -37$ |
| 3 | $11 - 89$ | 4 | $83 - -100 - -92$ |
| 5 | $150 - -50 + -9$ | 5 | $118 - -5$ |
| 7 | $-12 - 5$ | 6 | $-99 + 207$ |
| 8 | $55 - -5 - 5$ | 10 | $-(20 - 2)$ |
| 9 | $278 - -40$ | 11 | $-15 + 35$ |
| 10 | $-20 - -6$ | | |
| 11 | $-47 - -336$ | | |
| 12 | $-4 - 8$ | | |
| 13 | $27 - -26$ | | |

Figuur 3.2

★ **Opgave 3.4**

Op een winterse dag daalt de temperatuur 's nachts soms tot -6 graden. Overdag is de maximumtemperatuur dan soms net boven 0, bijvoorbeeld 2 graden.

- a Hoeveel is het temperatuurverschil in dat geval?

Op een andere dag is er 6 graden verschil tussen de maximum- en de minimumtemperatuur. De maximumtemperatuur is 4 graden.

- b Hoeveel bedraagt die dag de minimumtemperatuur?

Toepassen

Je ziet hiernaast een tekening van het zuig/blaaas-motortje dat Ans heeft bedacht.

Het heeft nu een totale lengte van 1,75 m.

Het motortje kent twee standen, 'omhoog' en 'omlaag'. Dat zie je aan de pijl die op het motortje staat.

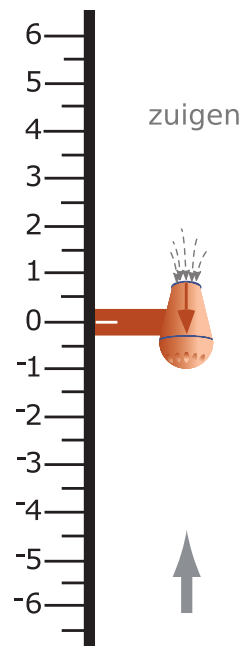
En het motortje kan bewegen langs een verticale as.

Bij 'blazen' gaat hij in de richting van de pijl op de motor, bij 'zuigen' gaat hij tegen de richting van die pijl in. Met behulp van zuigen kan ze uitzoomen op een bepaalde plek.

Stel je eens voor dat Ans op de boot op het IJsselmeer zo'n apparaat heeft bevestigd.

Op een zeekaart ziet ze dat de diepte op de plek waar ze nu zijn 6,2 m is.

Die diepte is gemeten ten opzichte van het waterpeil dat -0,30 m NAP is.



Figuur 3.3

★★ **Opgave 3.5: Vanaf de bodem en vanaf de waterspiegel**

Bekijk het zuig/blaaas-motortje dat Ans heeft bedacht. Het staat in de stand 'neus omlaag' en ze wil uitzoomen vanaf de bodem van het IJsselmeer. Er zit een camera in de neus bevestigd.

- a Het motortje zit op -5,4 m NAP. Hoe hoog zit het na 1 m uitzoomen (zuigen)? Schrijf je berekening op.
- b Het motortje zuigt nog 2,8 m. Laat zien, hoe je de nieuwe hoogte berekent.
- c Hoeveel moet Ans het motortje in totaal laten uitzoomen om de waterspiegel te bereiken? Hoeveel zit de camera in de neus dan nog onder water?
- d Ans heeft de camera opnieuw ingesteld en wil vanaf de waterspiegel naar beneden gaan uitzoomen. Ook nu moet de actie 'zuigen' worden gebruikt. Met welke berekening zoomt ze vanaf de camera op de waterspiegel uit tot 1 m onder de waterspiegel.



★ ★ ★

Opgave 3.6: Negatieve breuken

Je kunt ook met negatieve breuken aftrekkingen uitvoeren. Doe ze indien nodig met je rekenmachine.

a $\frac{1}{3} - \frac{1}{2}$

b $-1\frac{5}{6} - 2\frac{1}{3}$

c $\frac{3}{4} - 1\frac{1}{8}$

Practicum: Min-applets

Veel rekenwerk doe je met een **rekenmachine**.

Voor de volgende twee types rekenmachine zijn er practica beschikbaar:

- [Basistechnieken TI-30XB Multiview](#)
- [Basistechnieken Casio fx-82NL](#)


Hier zie je het aftrekken van twee (negatieve) getallen in beeld.

Gebruik de schuifbalkjes om de getallen te veranderen!

[Bekijk de applet.](#)

Met *AlgebraKIT* kun je oefenen met **het handmatig optellen en aftrekken van positieve en negatieve getallen**. Je kunt telkens een nieuwe opgave oproepen. Je maakt elke opgave zelf op papier.

Met 'Toon uitwerking' zie je het verder uitklapbare antwoord.

Met  krijg je een nieuwe opgave.

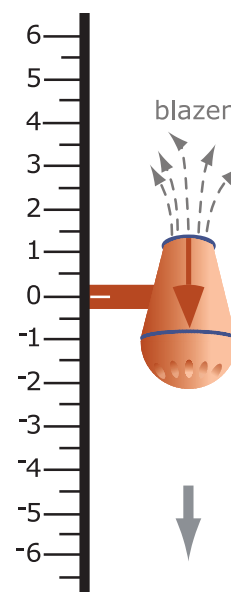
[Werk met AlgebraKIT.](#)

1.4 Negatieve getallen vermenigvuldigen

Inleiding

Ans kan met haar zuig/blaaas-motortje ook in stappen van bijvoorbeeld 0,5 m naar de bodem afdalen.

Als ze begint op 0 m NAP dan kan ze bijvoorbeeld door de stand 'neus omlaag' te kiezen en blazen aan te zetten haar motortje in zes stappen van 0,5 m laten zakken. Dan is de hoogte met $6 \times -0,5$ veranderd. Op welke hoogte zit het motortje dan?



Figuur 4.1

Je leert in dit onderwerp

- vermenigvuldigen met positieve en negatieve getallen.

Voorkennis

- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen;
- wat een negatief getal is en een negatief getal als tegengestelde van een positief getal herkennen;
- de getallenlijn uitbreiden met negatieve getallen en optellen en aftrekken met positieve en negatieve getallen.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Negatieve getallen vermenigvuldigen' gaat het om het vermenigvuldigen van negatieve getallen en/of positieve getallen, zowel met behulp van redeneren als met de rekenmachine. Ook de rekenvolgorde komt voorbij als optellen, aftrekken en vermenigvuldigen door elkaar worden gebruikt. Je geeft de opdrachten mondeling. (Dit onderdeel is goed te koppelen aan het volgende onderdeel 'Negatieve getallen delen').

Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale werkvlakken.

Opdracht 4.1

Een vermenigvuldiging is een herhaalde optelling.

Zo is $6 \times 4 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 24$

Verder mag je bij een vermenigvuldiging de volgorde verwisselen: $6 \times 4 = 4 \times 6$. En verder gebruik je de bekende rekenvolgorde.

Gebruik dit om het antwoord te beredeneren (dus geen rekenmachine gebruiken) van:

- 6×-4
- -4×6
- $-(6 \times -4)$
- -6×-4
- $-3 \times 6 + -15$
- $-3 \times (6 + -15)$
- $19 - -4 \times 2$
- $-12 + 6 \times -4$

— Toelichting —

Geef de opdracht mondeling en in stappen. Geef duidelijk aan dat er moet worden toegelicht hoe het antwoord is gevonden.

Mogelijke hulpvragen: bij de eerste “Kun je dit uitschrijven zoals bij 6×4 ?”, bij de tweede “Kun je gebruik maken van het antwoord hiervoor?”, bij de derde “Kun je gebruik maken van het antwoord bij de eerste?”, bij de vierde “In hoeverre lijkt deze op de voorgaande?”, etc.

Aan het eind is het nuttig om even stil te staan bij het tabelletje in de Uitleg.

— Uitwerking —

- $6 \times -4 = -4 + -4 + -4 + -4 + -4 + -4 = -24$
- $-4 \times 6 = 6 \times -4 = -24$
- $-(6 \times -4) = --24 = 24$
- $-6 \times -4 = 24$ want bij vermenigvuldigen zijn haakjes overbodig
- $-3 \times 6 + -15 = 6 \times -3 + -15 = -18 - 15 = -33$
- $-3 \times (6 + -15) = -3 \times -9 = --27 = 27$
- $19 - -4 \times 2 = 19 - -8 = 19 + 8 = 27$
- $-12 + 6 \times -4 = -12 + -24 = -12 - 24 = -36$

Opdracht 4.2

Nu mag je met de rekenmachine rekenen, maar altijd geef je eerst een schatting van het antwoord, minstens de orde van grootte.

- $-12,64 \times -33,83$
- $143,4 \times 86,12 - -15,3$
- $239 \times (-132 + 67)$
- $-0,012 + 3,15 \times -1,265$
- $-64,7 - (128,1 + -103,5) \times 1,4$
- $12,6 - 4,1 \times (3,25 - 5 \times -2,1)$

— **Toelichting** —

Geef de opdracht mondeling en in stappen.

Vooraf is nu nuttig, want hierbij moeten de leerlingen met de juiste rekenvolgorde werken.

— **Uitwerking** —

- a. $-12,64 \times -33,83 \approx -12 \times -35 = 420$
 $-12,64 \times -33,83 = 427,6112$
- b. $143,4 \times 86,12 - -15,3 \approx 140 \times 90 + 15 = 12605$
 $143,4 \times 86,12 - -15,3 = 12364,908$
- c. $239 \times (-132 + 67) \approx 240 \times (-130 \times 70) = 240 \times -60 = -14400$
 $239 \times (-132 + 67) = -15535$
- d. $-0,012 + 3,15 \times -1,265 \approx 0 + 3 \times -1,3 = -3,9$
 $-0,012 + 3,15 \times -1,265 = -3,99675$
- e. $-64,7 - (128,1 + -103,5) \times 1,4 \approx -65 - 15 \times 1 = -80$
 $-64,7 - (128,1 + -103,5) \times 1,4 \approx -65 - 15 \times 1 = -99,14$
- f. $12,6 - 4,1 \times (3,25 - 5 \times -2,1) \approx 13 - 4 \times (4 + 10) = 13 - 4 \times 14 = 13 - 56 = -43$
 $12,6 - 4,1 \times (3,25 - 5 \times -2,1) = -43,775$

Opdracht 4.3

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over positieve en negatieve getallen vermenigvuldigen, zowel met behulp van redeneren als met behulp van een rekenmachine.

Ook de rekenvolgorde komt weer aan de orde.

Maak een eigen overzicht van wat je hebt geleerd.

— **Toelichting** —

Loop samen met de leerlingen alle bedenksels na. Bevraag leerlingen of ze elkaars gedachtenspinsels kunnen toelichten. Samen zouden jullie naar een overzicht van de theorie moeten komen. Ieder schrijft het voor zichzelf op.

Het is goed denkbaar om dit onderdeel samen te voegen met het volgende waarin het delen van positieve en negatieve getallen aan de orde komt. Er kan dan naar één theorieblok voor beide worden toegewerkt.

— **Uitwerking** —

Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.



Theorie

Om te onthouden

Het **vermenigvuldigen van positieve en negatieve getallen** is in feite herhaaldelijk optellen:

$$4 \times -5 = -5 + -5 + -5 + -5$$

en

$$-4 \times -5 = -(-5 + -5 + -5 + -5)$$

Dit overzicht laat zien of bij het vermenigvuldigen van twee getallen (positief of negatief) het eindresultaat positief of negatief is.

| | | |
|-----|-----|-----|
| × | pos | neg |
| pos | pos | neg |
| neg | neg | pos |

Tabel 4.1

Bij ingewikkelder berekeningen moet je weer om de **voorrangsregels** denken.

Verwerken

★ Opgave 4.1

Bereken (gebruik geen rekenmachine):

- a $5 \times -2 = \dots$
- b $-3 \times -8 = \dots$
- c $-4,3 \times -2 = \dots$
- d $3 \times -2,05 = \dots$

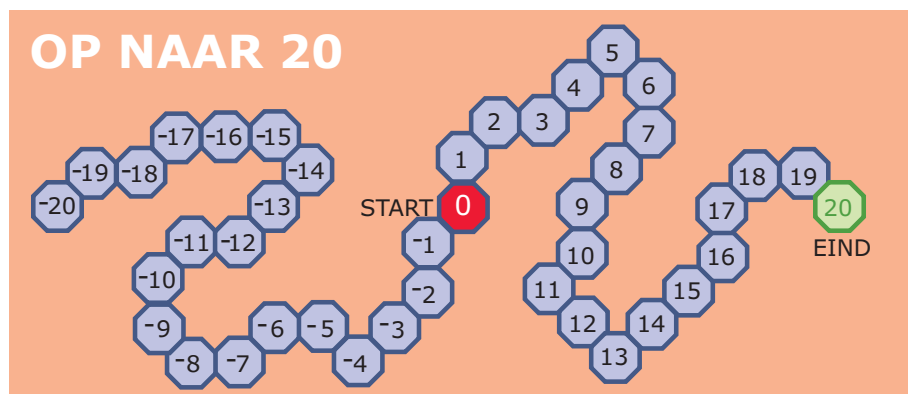
★ Opgave 4.2

Schat eerst het antwoord en bereken het dan met de rekenmachine.

- a $-3,1 \times -6,8$
- b $-1,5 \times 2,8 - 3,44$
- c $(3,6 + -2,4) \times -1,3$
- d $0,0125 \times -8 + 2,34$
- e $3165 - 121 \times -14$
- f $1501 \times -24 + 1501 \times 31$
- g $1363 \times -5,14 + 14120,3$
- h $15,4 \times -(0,7 - 2,1)$

★ Opgave 4.3

Jimmy en Raoul spelen een dobbelspel met twee dobbelstenen. Op beide dobbelstenen staan de getallen: -3, -2, -1, 1, 2 en 3. Beiden zetten een pion op het veld met de 0 op een speelbord met 41 velden. Wanneer een van hen gooit vermenigvuldigt hij de twee getallen op de dobbelstenen. De uitkomst is het aantal zetten dat hij mag doen. Een negatieve uitkomst betekent achteruit en een positieve uitkomst betekent vooruit.



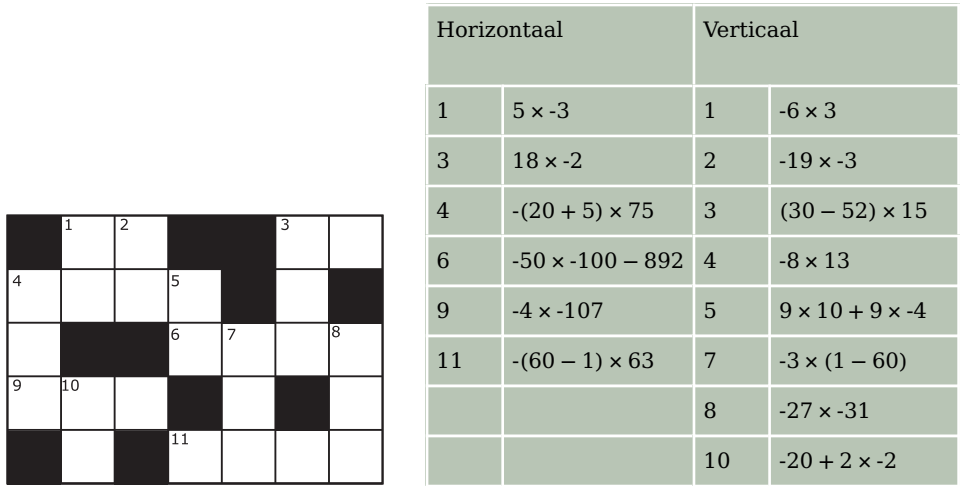
Figuur 4.2

- a Hieronder zie je wat ze elke beurt hebben gegooid. Schrijf erachter op welk veld ze uitkomen.
 - Jimmy: -2 en 1 dus naar veld ...
 - Raoul: -3 en -3 dus naar veld ...
 - Jimmy: 2 en 3 dus naar veld ...
 - Raoul: -2 en -1 dus naar veld ...
 - Jimmy: -2 en -2 dus naar veld ...
 - Raoul: -3 en -2 dus naar veld ...

- b Om te winnen moet je precies op 20 uitkomen, alles wat je teveel gooit moet je terugtellen vanaf 20. Wie kan er bij de volgende beurt winnen? Wat moet hij dan gooien?
- c Speel een paar spelletjes met een medeleerling. Gebruik het **werkblad**.

★ **Opgave 4.4**

Je ziet hier een kruisgetallenpuzzel. Hij staat ook op het **werkblad**. Vul de puzzel in, een negatiefteken komt in het vakje van het eerste cijfer van een getal.



Figuur 4.3

Toepassen

Je ziet hiernaast een tekening van het zuig/blaaas-motortje dat Ans heeft bedacht.

Het heeft nu een totale lengte van 1,75 m.

Het motortje kent twee standen, 'omhoog' en 'omlaag'. Dat zie je aan de pijl die op het motortje staat.

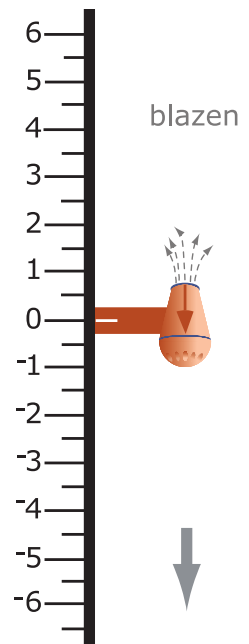
En het motortje kan bewegen langs een verticale as.

Bij 'blazen' gaat hij in de richting van de pijl op de motor, bij 'zuigen' gaat hij tegen de richting van die pijl in. Met behulp van blazen kan ze in stappen naar beneden bewegen als de motor 'omlaag' staat.

Stel je eens voor dat Ans op de boot op het IJsselmeer zo'n apparaat heeft bevestigd.

Op een zeekaart ziet ze dat de diepte op de plek waar ze nu zijn 6,2 m is.

Die diepte is gemeten ten opzichte van het waterpeil dat -0,30 m NAP is.



Figuur 4.4

★★ **Opgave 4.5: In- en uitzoomen op de bodem**

Ans zet het motortje met de neus (en dus de camera) omlaag op -4 m NAP.

Vanaf die hoogte zoomt ze in stappen van 0,1 m in op de bodem tot ze is gezakt naar -5,2 m NAP.

- a Welke berekening hoort daar bij?
- b Hoeveel m zit de neus van het motortje nu boven de IJsselmeerbodem?

Ans gaat nu uitzoomen vanaf -5,2 m NAP.

Ze zet het motortje op zuigen.

- c Wat gebeurt er als de bijbehorende berekening $-5,2 - 6 \times -0,2$ is?
- d Welke uitkomst hoort er bij?

Vervolgens gaat Ans vanaf -4,0 m NAP in stappen van 0,2 m inzoomen naar de waterspiegel op -0,3 m NAP.

- e Hoe zal ze het motortje instellen?
- f Welke berekening hoort er bij en waar komt ze uit?

★ ★ ★ Opgave 4.6: Negatieve breuken

Je kunt ook met negatieve breuken vermenigvuldigingen uitvoeren. Doe ze indien nodig met je rekenmachine.

- a $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$
- b $-\frac{5}{6} \times \frac{1}{3}$
- c $-\frac{3}{4} \times \frac{1}{8}$

Practicum

Veel rekenwerk doe je met een **rekenmachine**.

Voor de volgende twee types rekenmachine zijn er practica beschikbaar:

- [Basistechnieken TI-30XB Multiview](#)
- [Basistechnieken Casio fx-82NL](#)

Met *AlgebraKIT* kun je oefenen met **het handmatig vermenigvuldigen van positieve en negatieve getallen**. Je kunt telkens een nieuwe opgave oproepen. Je maakt elke opgave zelf op papier.

Met 'Toon uitwerking' zie je het verder uitklapbare antwoord.

Met  krijg je een nieuwe opgave.

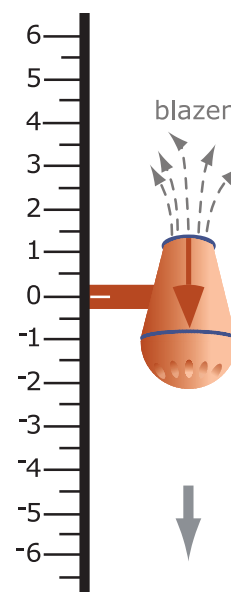
Werk met AlgebraKIT.

1.5 Negatieve getallen delen

Inleiding

Ans kan met haar zuig/blaaas-motortje ook in stappen van bijvoorbeeld 0,5 m naar de bodem afdalen.

Als ze begint op 0 m NAP dan kan ze bijvoorbeeld door de stand 'neus omlaag' te kiezen en blazen aan te zetten haar motortje in stappen van 0,5 m laten zakken. Als ze op -4,5 uitkomt, hoeveel van die stappen heeft ze dan gemaakt? Dat kun je uitrekenen door delen.



Figuur 5.1

Je leert in dit onderwerp

- delen met positieve en negatieve getallen.

Voorkennis

- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen;
- wat een negatief getal is en een negatief getal als tegengestelde van een positief getal herkennen;
- de getallenlijn uitbreiden met negatieve getallen en optellen, aftrekken en vermenigvuldigen met positieve en negatieve getallen.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Negatieve getallen delen' gaat het om het delen van negatieve getallen en/of positieve getallen, zowel met behulp van redeneren als met de rekenmachine. Ook de rekenvolgorde komt voorbij als optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen door elkaar worden gebruikt. Je geeft de opdrachten mondeling. (Dit onderdeel is goed te koppelen aan het voorgaande onderdeel 'Negatieve getallen vermenigvuldigen').

Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale werkvlakken.

**Opdracht 5.1**

Elke deling heeft te maken met een bijpassende vermenigvuldiging.

Zo is $\frac{6}{4} = 1,5$ omdat $4 \times 1,5 = 6$.

En verder gebruik je de bekende rekenvolgorde.

Bereken zonder rekenmachine en geef bij de eerste vijf een toelichting:

- a. $\frac{6}{-4}$
- b. $\frac{-4}{6}$
- c. $\frac{-6}{-4}$
- d. $\frac{-6+6}{-4}$
- e. $\frac{-6}{-4+4}$
- f. $\frac{6}{-4+2}$
- g. $6/-4 + 2$
- h. $\frac{6+12}{-3}$
- i. $6 + \frac{12}{-3}$
- j. $\frac{-20-6}{10--3}$
- k. $12 \times \frac{-2}{24+-8}$

Toelichting

Geef de opdracht mondeling en in stappen. Eventueel kun je de eerste drie in één keer opgeven door te zeggen dat je de antwoorden zoekt op dezelfde deling als in het voorbeeld, maar nu met mintekens erin. En dat je daar dan dezelfde toelichting bij wilt zien. Ook bij de volgende twee wil je zo'n toelichting zien, met name bij de vijfde.

Aan het eind is het nuttig om even stil te staan bij het tabelletje in de Uitleg. En ook om even het delen door 0 aan de orde te stellen.

Uitwerking

- a. $\frac{6}{-4} = -1,5$ omdat $-4 \times -1,5 = 6$
- b. $\frac{-4}{6} = -1,5$ omdat $6 \times -1,5 = -4$
- c. $\frac{-6}{-4} = 1,5$ omdat $-4 \times 1,5 = -6$
- d. $\frac{-6+6}{-4} = 0$ omdat $-4 \times 0 = 0$
- e. $\frac{-6}{-4+4} = ???$ omdat $0 \times ??? = 0$, dus delen door 0 geeft geen antwoord
- f. $\frac{6}{-4+2} = \frac{6}{-2} = -3$
- g. $6/-4 + 2 = -1,5 + 2 = 0,5$
- h. $\frac{6+12}{-3} = \frac{18}{-3} = -6$



- i. $6 + \frac{12}{-3} = 6 + -4 = 2$
- j. $\frac{-20-6}{10-3} = \frac{-26}{13} = -2$
- k. $12 \times \frac{-2}{24+8} = 12 \times \frac{-2}{16} = 12 \times -\frac{1}{8} = -1,5$

Opdracht 5.2

Nu mag je met de rekenmachine rekenen, maar altijd geef je eerst een schatting van het antwoord, minstens de orde van grootte. Rond alleen indien nodig af op drie decimalen.

- a. $-47,275 / -15,25$
- b. $\frac{-6,15}{0,05} + 15,5$
- c. $3,6 / (-1,06 + 1,18)$
- d. $\frac{1,12-0,88}{-2,4+7,2}$
- e. $213,275 / -15,3$
- f. $\frac{-6,6}{0,07-1,55}$
- g. $3,6 / (-1,06 + 1,17)$
- h. $\frac{2,14-3,88}{-0,24-0,53}$

— Toelichting —

Geef de opdracht mondeling en in stappen.

Vooraf het schatten vooraf is nu nuttig, want hierbij moeten de leerlingen met de juiste rekenvolgorde werken.

— Uitwerking —

- a. $-47,275 / -15,25 \approx -45 / -15 = 3$. Het antwoord is: 3,1.
- b. $\frac{-6,15}{0,05} + 15,5 \approx \frac{-6}{0,05} + 15 = -120 + 15 = -105$. Het antwoord is: -107,5.
- c. $3,6 / (-1,06 + 1,18) \approx 4 / 0,1 = 40$. Het antwoord is: 30.
- d. $\frac{1,12-0,88}{-2,4+7,2} \approx \frac{0,4}{5} = 0,08$. Het antwoord is: 0,05.
- e. $213,275 / -15,3 \approx 210 / -15 = -14$. Het antwoord is: $\approx -13,940$.
- f. $\frac{-6,6}{0,07-1,55} \approx \frac{-6}{-1,5} = 4$. Het antwoord is: $\approx 4,459$.
- g. $3,6 / (-1,06 + 1,17) \approx 4 / 0,1 = 40$. Het antwoord is: $\approx 32,727$.
- h. $\frac{2,14-3,88}{-0,24-0,53} \approx \frac{-2}{-1} = 2$. Het antwoord is: $\approx 2,260$.



Opdracht 5.3

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over positieve en negatieve getallen delen, zowel met behulp van redeneren als met behulp van een rekenmachine. Ook het optellen, aftrekken en vermenigvuldigen en de rekenvolgorde komen weer aan de orde. Maak een eigen overzicht van wat je hebt geleerd.

Toelichting

Loop samen met de leerlingen alle bedenksels na. Bevraag leerlingen of ze elkaars gedachtenspinsels kunnen toelichten. Samen zouden jullie naar een overzicht van de theorie moeten komen. Ieder schrijft het voor zichzelf op.

Het is goed denkbaar om dit onderdeel samen te voegen met het vorige waarin het vermenigvuldigen van positieve en negatieve getallen aan de orde is gekomen. Er kan dan naar één theorieblok voor beide worden toegewerkt.

Uitwerking

Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.



Theorie

Om te onthouden

Bij het **delen van positieve en negatieve getallen** kijk je hoe vaak de deler in het deeltal past:

$$20/5 = 4 \text{ want } 5 \text{ past } 4 \text{ keer in de } 20$$

en

$$20/-5 = -4 \text{ want } 5 \text{ past } -4 \text{ keer in de } 20$$

Dit overzicht laat zien of bij het delen van twee getallen (positief of negatief) het eindresultaat positief of negatief is.

| | | |
|-----|-----|-----|
| / | pos | neg |
| pos | pos | neg |
| neg | neg | pos |

Tabel 5.1

Let er wel op dat dit schema alleen geldt voor positieve en negatieve getallen, niet voor het getal 0. Als je 0 door welk getal (ongelijk 0) deelt komt er 0 uit.

En **delen door 0 heeft geen uitkomst**.

Bij ingewikkelder berekeningen moet je weer om de **voorrangsregels** denken.

Verwerken

★ Opgave 5.1

Bereken zonder rekenmachine:

- a $\frac{125}{-50}$
- b $\frac{-15 - -20}{-4 - 3}$
- c $-3 \times (6 - -18) / -8 + 4$
- d $5 \times -2 / (4 - 8)$
- e $\frac{6 - 3}{-12 + 7}$
- f $\frac{5}{9} \times (5 - 32)$

★ Opgave 5.2

Schat eerst het antwoord en bereken het dan met de rekenmachine. Rond waar nodig af op drie decimalen nauwkeurig.

- a $-3,1 / -6,8$
- b $\frac{-1,5}{2,8} - -3,44$
- c $(3,6 + -2,4) / -1,3$
- d $\frac{0,0125}{-8 + 2,34}$
- e $\frac{3165 - 121}{-14}$
- f $1501 / -24 + 1501 / 31$

★ Opgave 5.3

Je ziet hier vier rekentabellen. Vul ze volledig in.

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|---|----|-----|--|-----|-----|------|----|-----|
| + | 0,6 | 1 | -3 | 2,4 | | - | 0,6 | 1 | -3 | 2,4 |
| 0,6 | | | | | | 0,6 | | -0,4 | | |
| 1 | | | | | | 1 | | | | |
| -3 | | | | | | -3 | | | | |
| 2,4 | | | | | | 2,4 | | | | |
| × | 0,6 | 1 | -3 | 2,4 | | / | 0,6 | 1 | -3 | 2,4 |
| 0,6 | | | | | | 0,6 | | | | |
| 1 | | | | | | 1 | | | | |
| -3 | | | | | | -3 | -5 | | | |
| 2,4 | | | | | | 2,4 | | | | |

Tabel 5.2

Toepassen

Ans controleert de buitentemperatuur met een app op haar telefoon. Ze ziet naast °C ook °F staan en zoekt op wat dit betekent:

In de V.S. van Amerika wordt temperatuur vaak gemeten in graden Fahrenheit (°F).

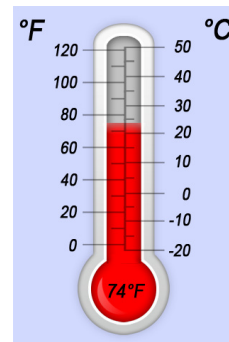
Wij (in Europa) werken met graden Celsius (°C).

Het omrekenen gaat zo:

$$\text{graden Celsius} = (\text{graden Fahrenheit} - 32) \times 5/9$$

De thermometer geeft 74 °F aan.

Dat is $(74 - 32) \times 5/9 \approx 23,3$ °C.



Figuur 5.2

★★ Opgave 5.4: Celsius en Fahrenheit

Er bestaan verschillende temperatuurschalen zoals je weet. Bekijk hierboven hoe je kunt omrekenen van graden Fahrenheit naar graden Celsius.

- Reken het getallenvoorbeeld na.
- Hoeveel graden Celsius is 0 °F precies?
- Hoeveel graden Celsius is 100 °F?
- Bij hoeveel °F hoort 0 °C?

★★★ Opgave 5.5: Vakken vullen

Vul op de stippeltjes de juiste getallen in:

- $\frac{18}{\dots - 4} = -6$
- $\frac{8 \times 2}{\dots + 4} = \frac{8}{3}$
- $\frac{8 - \dots}{5} - 3 = 1$
- $13 - \frac{12}{\dots} = 17$

Practicum

Veel rekenwerk doe je met een **rekenmachine**.

Voor de volgende twee types rekenmachine zijn er practica beschikbaar:

- [Basistechnieken TI-30XB Multiview](#)
- [Basistechnieken Casio fx-82NL](#)

Met **AlgebraKIT** kun je oefenen met **het handmatig delen van positieve en negatieve getallen**. Je kunt telkens een nieuwe opgave oproepen. Je maakt elke opgave zelf op papier.

Met 'Toon uitwerking' zie je het verder uitklapbare antwoord.

Met  krijg je een nieuwe opgave.

Werk met AlgebraKIT.

1.6 Totaalbeeld

Samenvatten

Begrippenlijst

- negatief getal, positief getal — tegengestelde — assenstelsel met negatieve getallen
- optellen met negatieve getallen
- aftrekken met negatieve getallen
- vermenigvuldigen met negatieve getallen
- delen met negatieve getallen

Activiteitenlijst

- negatief getal, positief getal, tegengestelde, assenstelsel met negatieve getallen;
- positieve en negatieve getallen optellen;
- positieve en negatieve getallen aftrekken;
- positieve en negatieve getallen vermenigvuldigen;
- positieve en negatieve getallen delen.

Opgave 6.1

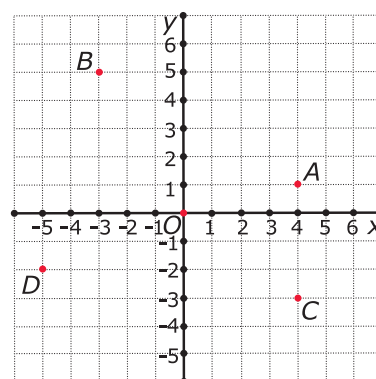
Vul de volgende zinnen aan:

- Negatieve getallen zijn getallen ...
- Positieve getallen zijn ...
- Het tegengestelde van een getal is ...

Opgave 6.2

Je ziet hier een assenstelsel.

- Schrijf de coördinaten van de vijf aangegeven punten op.
- Teken in dit assenstelsel de punten $E(0,-2)$, $F(-1,-4)$, $G(-3,0)$ en $H(2,-5)$.



Figuur 6.1

Opgave 6.3

Optellen en aftrekken van positieve en/of negatieve getallen kun je met pijlen op een getallenlijn in beeld brengen. Doe dat bij de volgende opgaven.

- $-3 + 5$
- $-3 - 5$
- $-3 - -5$
- $3 + -5 - -6$

Opgave 6.4

Bij het vermenigvuldigen en delen van positieve en/of negatieve getallen is het handig om van tevoren te bedenken of de uitkomst positief is of negatief.

- Geef in een overzichtje van alle mogelijkheden aan of het product van twee getallen positief of negatief is.
- Doe hetzelfde voor het delen van positieve en/of negatieve getallen.

Opgave 6.5

Het rekenen met positieve en/of negatieve getallen moet je vooral goed oefenen.

Doe dat via het **Practicum** met behulp van *AlgebraKIT*.

Testen

★ Opgave 6.6

Vul de lege plaatsen in:

- 5 is het tegengestelde van ...
- 15,3 is het tegengestelde van ...
- $\frac{2}{3}$ is het tegengestelde van ...
- 1 is het tegengestelde van ...

★ Opgave 6.7

Bereken zoveel mogelijk zonder rekenmachine:

- $-4 + 7 = \dots$
- $-3 - 9 = \dots$
- $-45,23 - -144,329 = \dots$
- $-8,5 + 27 = \dots$
- $-7 - -60 = \dots$
- $5,12 + -149,1 = \dots$
- $-33 + 5 = \dots$
- $-30 + 15 = \dots$

★ Opgave 6.8

Ruth woont in Lutten. Dat ligt 12,8 m boven NAP. Haar vriend Jeroen woont ergens midden in de Noordoostpolder, -3,45 m ten opzichte van het NAP.

- Hoeveel is het verschil in hoogte? Schrijf je berekening op.
- Jeroen fietst naar zijn school. Die ligt nog eens 0,85 m lager. Hoe ligt de school van Jeroen ten opzichte van het NAP?
- De school van Ruth ligt 17 m hoger dan de school van Jeroen. Hoeveel meter moet Ruth omhoog of omlaag fietsen om bij haar school te komen?

★ **Opgave 6.9**

Bereken:

- a $14 \times -8,6 = \dots$
- b $-12 \times 1,8 = \dots$
- c $-4 \times -5 = \dots$
- d $-16 \times 7,5 = \dots$
- e $\frac{460}{-23} = \dots$
- f $\frac{-180}{-45} = \dots$
- g $\frac{-3 \times 15}{2-5} = \dots$
- h $\frac{26}{1-3} = \dots$

★★ **Opgave 6.10**

Bereken:

- a $\frac{8}{9} - \frac{9}{5} = \dots$
- b $\frac{1}{5} + \frac{12}{10} = \dots$
- c $\frac{2}{3} \times \frac{6}{15}$

★ **Opgave 6.11**

Neem een stuk roosterpapier en maak daarop een assenstelsel met op de assen de waarden -4 tot en met 4.

- a Teken in dit assenstelsel de punten $A(-4,1)$, $B(-3,-1)$ en $C(1,1)$.
- b A , B en C zijn de hoekpunten van een rechthoek $ABCD$. Teken deze rechthoek en bepaal de coördinaten van D .
- c Welke coördinaten heeft het snijpunt S van de diagonalen van rechthoek $ABCD$?

★★ **Opgave 6.12**

Neem een blad roosterpapier en teken een assenstelsel met op beide assen de waarden -8 tot en met 8.

Trek nu steeds een lijnstukje vanaf $(-8,-1)$ naar $(-8,1)$, naar $(-4,4)$ en $(0,4)$ en $(4,0)$ en $(8,-2)$ en $(-1,3)$ en $(-4,3)$ en $(-4,0)$ en $(-6,0)$ en $(-6,1)$ en $(-8,1)$ en $(-8,-1)$ en $(-7,-2)$ en $(-6,-1)$ en $(-7,-1)$ en $(-0,0)$ en $(-4,0)$ en $(-2,-1)$ en $(-2,-2)$ en $(-1,-2)$ en $(0,-1)$ en $(-4,0)$ en $(2,-2)$ en $(8,-2)$ en $(6,-2)$ en $(8,-4)$ en $(4,-2)$ en $(6,-8)$ en $(4,-6)$ en $(2,-2)$ en dan de lijn iets doortrekken. Zet een dikke stip op $(-7; 0,5)$.

Toepassen

★★★ **Opgave 6.13: Wiskundigen in de Oudheid**

De Griekse wiskunde werd in de vroege tweede eeuw voor Christus beheerst door **Archimedes** en **Appolonius**. Archimedes is bekend om zijn uitroep "Eureka" terwijl Appolonius bekend staat om zijn uit acht delen bestaande boek 'Kegelsneden'. Archimedes leefde van 287 voor Chr. tot 212 voor Chr. en Appolonius van 250 v. Chr. tot 175 v. Chr.

- a Reken uit hoe oud beiden zijn geworden. Schrijf je berekeningen op.
- b Hoeveel jaren na Archimedes werd Appolonius geboren?

Ptolemaeus was wiskundige en astronoom. Hij is de eerste die een wereldkaart tekende. Ptolemaeus leefde van 87 na Chr. tot 150 na Chr.

- c Hoeveel jaren na Archimedes werd Ptolemaeus geboren?
- d Welk probleem zit er in de berekening bij c?

★ ★ **Opgave 6.14: Graden Kelvin**

Behalve in graden Celcius kun je temperatuur ook meten in **graden Kelvin**. Nul graden Kelvin heet 'het absolute nulpunt', dat komt ongeveer overeen met $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$. Je noteert graden Kelvin met een K.

- a Hoeveel K is $0\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- b Een bepaalde stof smelt bij 25 K. Hoeveel graden Celsius is dat?
- c Koffie is het lekkerst als de temperatuur tussen de $42\text{ }^{\circ}\text{C}$ en $58\text{ }^{\circ}\text{C}$ is. Tussen welke waarden is dat wanneer je meet in graden Kelvin?

Leerdoelentabel

In het achter de opgave kun je aangeven hoe je de opgave hebt gemaakt:

✓ goed gemaakt — **S** wel begrepen maar een slordige fout gemaakt — **H** hulp nodig gehad — **G** samen met groepje goed gemaakt — **X** fout gemaakt en niet goed begrepen — **N** niet bekeken

| | | | | |
|----------|---|--|--|---|
| 1 | Wat is negatief? | ★ | ★★ | ★★★ |
| | Wat een negatief getal is en een negatief getal als tegengestelde van een positief getal herkennen. | 1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/> 1.5 <input type="checkbox"/> 1.6 <input type="checkbox"/> T6.6 <input type="checkbox"/> T6.11 <input type="checkbox"/> | 1.7 <input type="checkbox"/> 1.8 <input type="checkbox"/> T6.12 <input type="checkbox"/> | |
| | De getallenlijn en het coördinatenrooster uitbreiden met negatieve getallen. | 1.6 <input type="checkbox"/> T6.11 <input type="checkbox"/> | 1.7 <input type="checkbox"/> 1.8 <input type="checkbox"/> T6.12 <input type="checkbox"/> | |
| 2 | Negatieve getallen optellen | ★ | ★★ | ★★★ |
| | Optellen met positieve en negatieve getallen. | 2.1 <input type="checkbox"/> 2.2 <input type="checkbox"/> 2.3 <input type="checkbox"/> 2.4 <input type="checkbox"/> T6.7 <input type="checkbox"/> T6.8 <input type="checkbox"/> T6.9 <input type="checkbox"/> | 2.5 <input type="checkbox"/> 2.6 <input type="checkbox"/> T6.10 <input type="checkbox"/> T6.14 <input type="checkbox"/> | 2.7 <input type="checkbox"/> T6.13 <input type="checkbox"/> |
| 3 | Negatieve getallen aftrekken | ★ | ★★ | ★★★ |
| | Optellen en aftrekken met positieve en negatieve getallen. | 3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> 3.4 <input type="checkbox"/> T6.7 <input type="checkbox"/> T6.8 <input type="checkbox"/> T6.9 <input type="checkbox"/> | 3.5 <input type="checkbox"/> T6.10 <input type="checkbox"/> | 3.6 <input type="checkbox"/> |
| 4 | Negatieve getallen vermenigvuldigen | ★ | ★★ | ★★★ |
| | Vermenigvuldigen met positieve en negatieve getallen. | 4.1 <input type="checkbox"/> 4.2 <input type="checkbox"/> 4.3 <input type="checkbox"/> 4.4 <input type="checkbox"/> T6.9 <input type="checkbox"/> | 4.5 <input type="checkbox"/> T6.10 <input type="checkbox"/> T6.14 <input type="checkbox"/> | 4.6 <input type="checkbox"/> T6.13 <input type="checkbox"/> |
| 5 | Negatieve getallen delen | ★ | ★★ | ★★★ |
| | Delen met positieve en negatieve getallen. | 5.1 <input type="checkbox"/> 5.2 <input type="checkbox"/> 5.3 <input type="checkbox"/> T6.9 <input type="checkbox"/> | 5.4 <input type="checkbox"/> | 5.5 <input type="checkbox"/> |

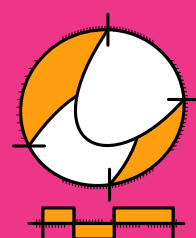
Het lesmateriaal in deze reader is gebaseerd op het materiaal dat ook op de Math4All website staat.

De reader is gegenereerd met de Math4All maatwerkdienst. De inhoud en de volgorde van de onderwerpen in deze reader zijn gekozen door docenten van het ConTeXt College.

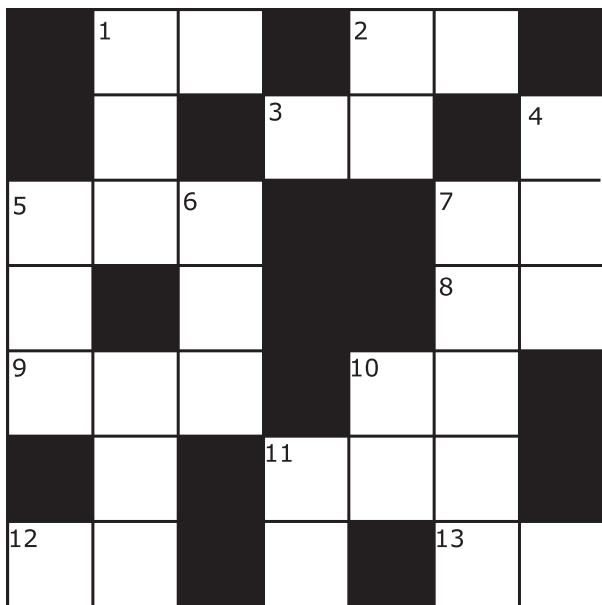
Stichting Math4All

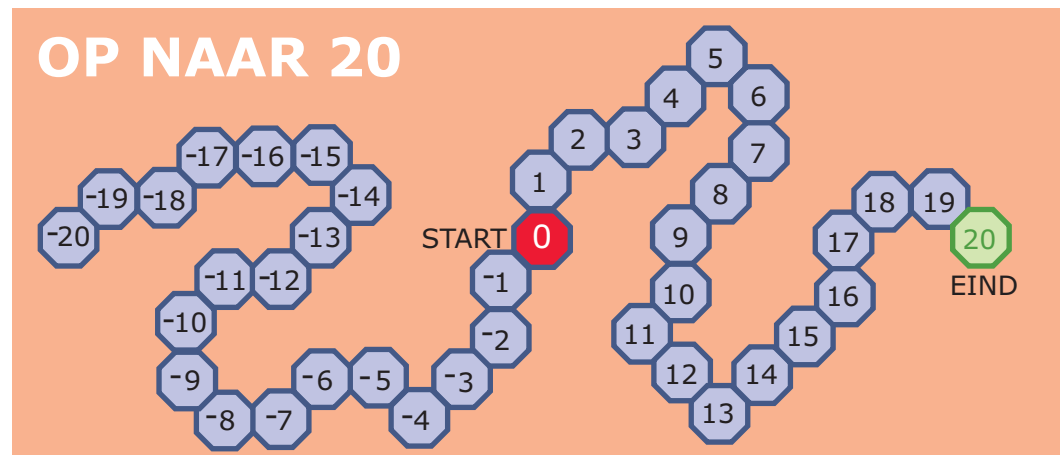


www.math4all.nl



Werkblad bij Opgave 3.3 op pagina 25.





Werkblad bij Opgave 4.4 op pagina 33.

| | | | | | | |
|---|----|---|----|---|---|---|
| | 1 | 2 | | | 3 | |
| 4 | | | 5 | | | |
| | | | 6 | 7 | | 8 |
| 9 | 10 | | | | | |
| | | | 11 | | | |

Informatieblad bij Opdracht 1.1

1. Een plek in de Wieringermeer op 4,5 m onder NAP en de rand van zwembad "De Terp" die precies op 0 m NAP ligt.
2. Het laagste punt van Nederland op 6,76 meter onder NAP in de Zuidplaspolder bij Nieuwerkerk aan den IJssel en Het Park bij de Euromast dat op 5 m boven NAP ligt.
3. Het hoogste punt van de Sallandse heuvelrug op 75 meter boven NAP en De Brink in het centrum van Deventer op 15 m boven NAP.
4. Het diepste punt van het IJsselmeer op 9 meter onder NAP en een punt in de Flevopolder op 3,6 m onder NAP.
5. Een gat van 1,5 meter diep op een punt in de Zuidplaspolder op 6,2 m onder NAP.

Informatieblad bij Opdracht 1.2

Teken een 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.