

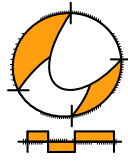
# Wiskunde / PGA

1 HAVO / VWO

## 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](http://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](mailto:info@math4all.nl). Ook houden we ons altijd aanbevolen voor suggesties, verbeteringen en/of aanvullingen.

---

Het lesmateriaal in dit katern is gebaseerd op het materiaal dat je kunt vinden op de Math4All website [www.math4all.nl](http://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 werkt dan onder begeleiding van je docent in kleine groepjes aan wiskundige problemen en samen bouw je de theorie op en maak je er een overzicht van.

De PGA wordt ondersteund door verwerkings- en toepassingsopgaven waarmee je kunt nagaan of je de stof beheerst. Deze opgaven worden op drie niveaus aangeboden. De niveau aanduiding vind je terug in de marge.

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



---

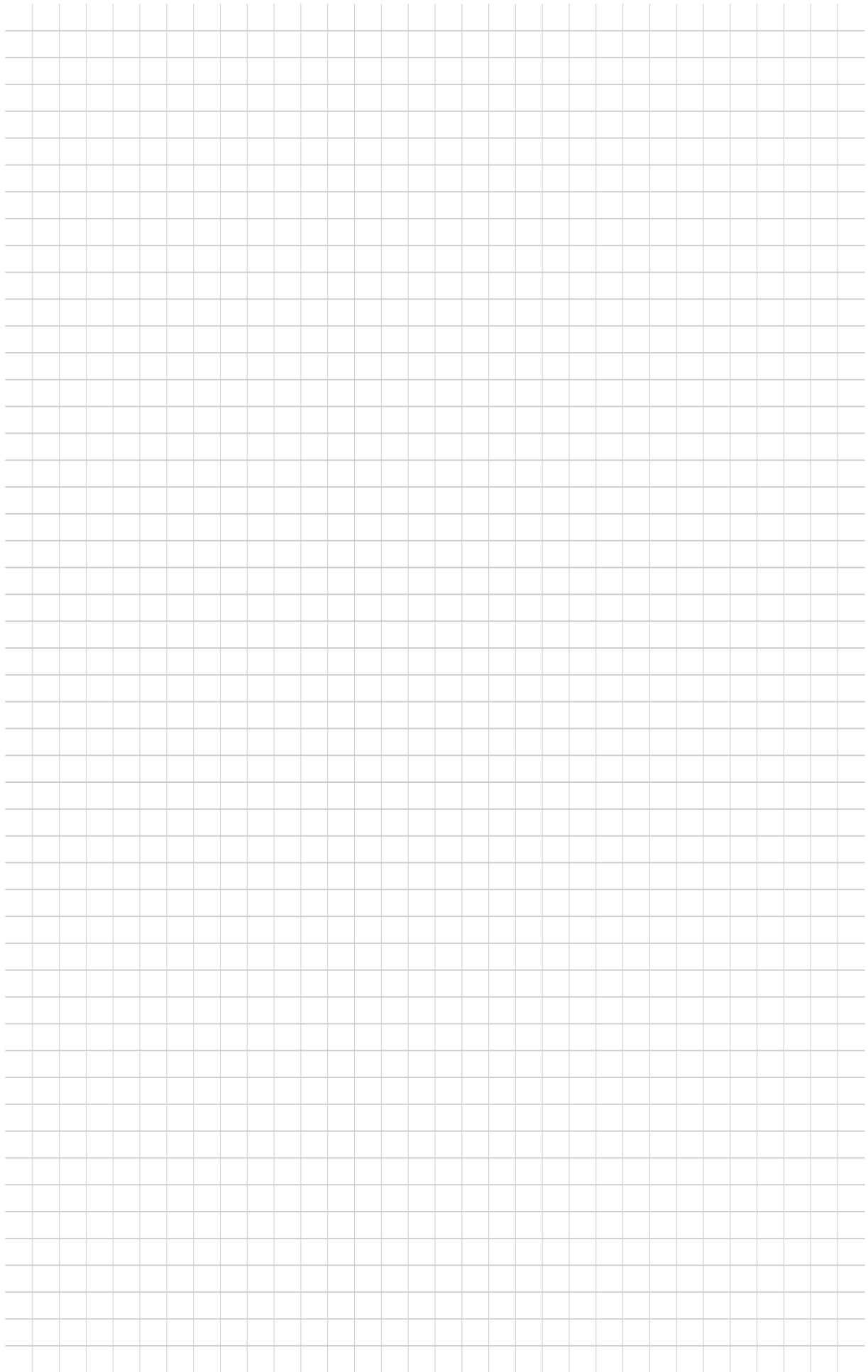
# 1

---

## Negatieve getallen

- 1.1 Wat is negatief? 6
- 1.2 Negatieve getallen optellen 12
- 1.3 Negatieve getallen aftrekken 20
- 1.4 Negatieve getallen vermenigvuldigen 28
- 1.5 Negatieve getallen delen 35
- 1.6 Totaalbeeld 41







## Theorie

### Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of negative numbers.



## 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  $\text{€ } 5$  op haar rekening staan. Maar zij heeft een mooie fiets van  $\text{€ } 459$  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  $\text{€ } 150$  op je bankrekening staat." Hoeveel geld moet ze dan gaan sparen na het kopen van de fiets?

★ **Opgave 1.6**

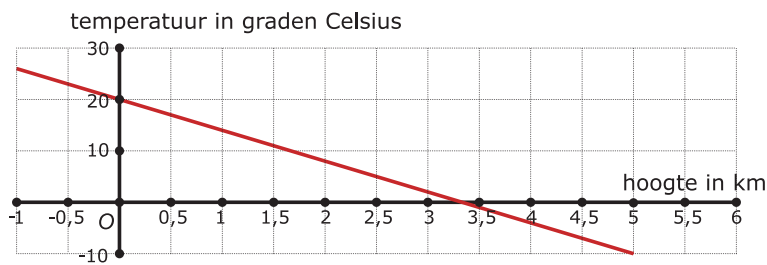
Neem een stuk roosterpapier.

- 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**

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 1.2**

★★ **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 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 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**

# Antwoorden

1.1 a  $5 > -1$

b  $-2 < 8$

c  $-4 > -7$

d  $-6 < 12$

1.2 a  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

b  $5 - 7 = -2$

c 6 graden.

d  $-2 - 6 = -8$

e  $-8 + 12 = 4$ , dus  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

1.3 a 5 en -5.

b  $-17,5$  en  $17,5$ .

1.4 a Amsterdam en Oslo.

b In Oslo.

c Tussen Amsterdam en Parijs 6 graden, tussen Amsterdam en Oslo 3 graden.

d  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

1.5 a -32 euro.

b -17 euro.

c Drie weken.

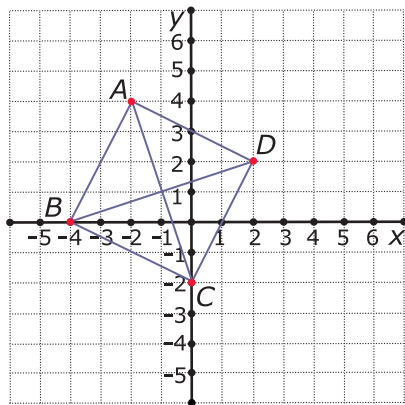
d -454 euro.

e Nog 46 euro.

f 604 euro.

1.6 a Zie figuur bij b.

b Zie de figuur.



c  $C(0, -2)$

d  $S(-1, 1)$

1.7 a Tot ongeveer 3,3 km hoogte.

b  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

c  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

d Ongeveer  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

1.8 a Doen, laat bij twijfel je antwoord controleren.

b Ongeveer vanaf 12:30 uur tot 19:30 uur, dus ongeveer 7 uur.

# 1.2 Negatieve getallen optellen

## Inleiding

Nu je negatieve getallen hebt leren kennen, wil je er ook mee kunnen rekenen. Om je dat goed te kunnen voorstellen moet je je een beweging langs de getallenlijn voorstellen, bijvoorbeeld met behulp van een motortje dat kan blazen (optellen) en zuigen (aftrekken) en de standen omhoog (positief) en omlaag (negatief) kent.

**Je leert in dit onderwerp**

- optellen met positieve en negatieve getallen.

**Voorkennis**

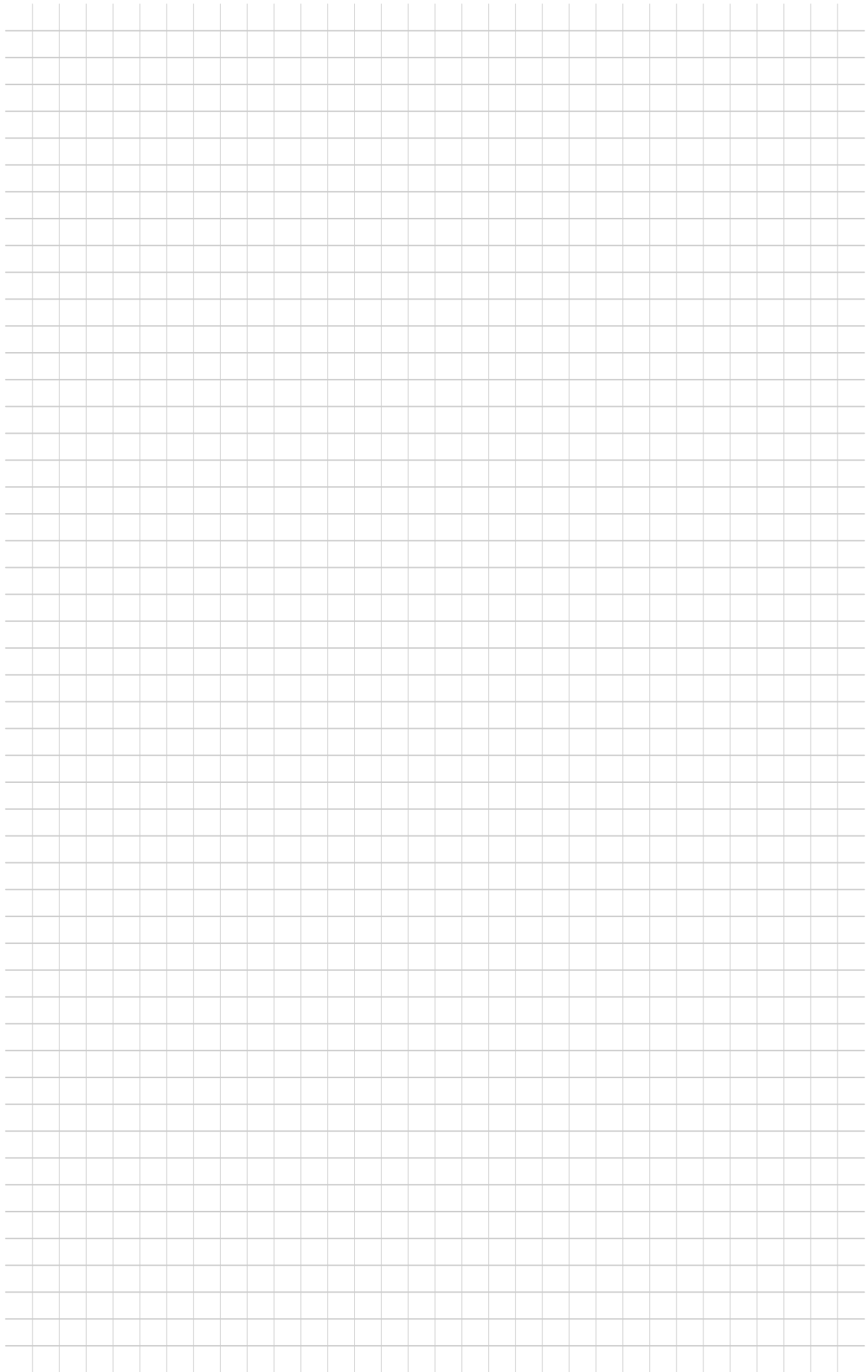
- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen;
- wat een negatief getal is en een negatief getal als tegengestelde van een positief getal herkennen;
- de getallenlijn uitbreiden met negatieve getallen.

## Voor de leerling

Je krijgt in groepjes één of meer opdrachten waarmee je de theorie die bij dit onderdeel hoort zelf gaat opbouwen. Het gaat om het optellen van negatieve getallen en/of positieve getallen, zowel op een getallenlijn als uit het hoofd en met de rekenmachine. Bedenk dat de meeste rekenmachines een afzonderlijke toets hebben voor het negatiefteken. Maak eigen aantekeningen en uiteindelijk voor je zelf een theorie-overzicht.

## Aantekeningen







## Theorie

### Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of adding negative numbers.



## 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  $-4,3 + 7$
- d  $-6,4 + -2,05$

### ★ Opgave 2.2

Vul de lege plaatsen in.

- a  $8 + \dots = -4$
- b  $-5 + \dots = -19$
- c  $7,03 + -21,18 = \dots$
- d  $\dots + -34 = -12$
- e  $\dots + -12 = 10$
- f  $24 + \dots = -1$
- g  $13 + \dots = -5$
- h  $15,4 + -0,7 = \dots$

### ★ 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 de 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

Als je werkt met een kompas is je werkelijke koers altijd anders dan je kompas aangeeft. Dat komt omdat de magnetische noordpool niet samenvalt met de werkelijke noordpool. Op iedere plaats op aarde is een correctie nodig. Dat heet de 'variatie'. Die moet je optellen bij de koers die je kompas aangeeft.

Je bent bijvoorbeeld ergens waar de variatie  $-3$  is en je kompas wijst  $294^{\circ}$  aan. Je werkelijke koers is dan:  $294 + -3 = 291^{\circ}$ .

- a Je kompas wijst  $21^{\circ}$  aan. Wat is je werkelijke koers als de variatie  $-9$  is? Schrijf ook een berekening op.
- b Je werkelijke koers is  $187^{\circ}$  en je kompas wijst  $201^{\circ}$  aan. Hoeveel is de variatie op de plaats waar je je bevindt?
- c Hoeveel is de variatie wanneer je kompas exact de juiste richting aanwijst?
- d Je wilt een koers van  $108$  aanhouden waar de variatie  $-7$  is. Welke richting moet je op je kompas aanhouden?

**★ Opgave 2.5**

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

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

**Toepassen**

Op een winterse dag is zes keer de temperatuur gemeten:

tijdstip	0:00	4:00	8:00	12:00	16:00	20:00
temperatuur (°C)	-4	-6	-2	3	4	1

**Tabel 2.1**

De gemiddelde dagtemperatuur krijg je door de temperaturen op te tellen:

$$-4 + -6 + -2 + 3 + 4 + 1$$

Je deelt vervolgens het antwoord door 6.

De gemiddelde dagtemperatuur was ongeveer -0,67 graden.

**★★ Opgave 2.6: Gemiddelde dagtemperatuur**

Deze tabel geeft de temperatuur op een winterdag.

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

**Tabel 2.2**

- Bereken de gemiddelde temperatuur van die dag.
- Bereken ook de gemiddelde temperatuur overdag (vanaf 8:00 uur tot 20:00 uur) en de gemiddelde temperatuur 's nachts.
- Hoeveel verschilt de gemiddelde nachttemperatuur van de gemiddelde temperatuur overdag?

**★★ 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 zonder rekenmachine.

**e**  $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$

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

**g**  $\frac{3}{4} + 1\frac{1}{8}$

**h**  $-2\frac{1}{4} + -3\frac{2}{7}$





★ ★ ★

**Opgave 2.8: Lopen in een assenstelsel**

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?

**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](#)

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

Gebruik de schuifbalkjes om de getallen te veranderen!

[Bekijk de applet.](#)

# Antwoorden

2.1 a 3.

b -11.

c 2,7.

d -8,45.

2.2 a  $8 + -12 = -4$

b  $-5 + -14 = -19$

c  $7,03 + -21,18 = -14,15$

d  $22 + -34 = -12$

e  $22 + -12 = 10$

f  $24 + -25 = -1$

g  $13 + -18 = -5$

h  $15,4 + -0,7 = 14,7$

2.3 a  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

b  $5 + -8 = -3$

c  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

d Hij heeft bij een vloeistof van  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  een vloeistof gedaan die de temperatuur van het geheel nog 10 graden doet afnemen tot  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

2.4 a  $12^{\circ}$ .

b  $14^{\circ}$ .

c Dan is de variatie  $0^{\circ}$ .

d  $115^{\circ}$ .

2.5 a € 1700

b  $-1250 - 450 = -1700$

c Nog een schuld van € 1050.

2.6 a Ongeveer  $-3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

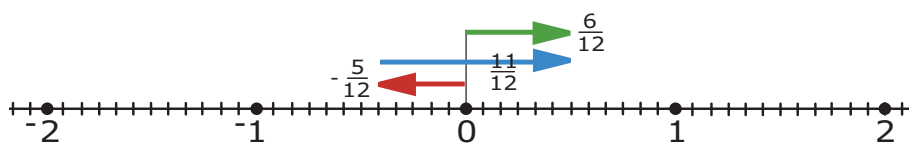
b Overdag: ongeveer  $-0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

's Nachts: ongeveer  $-5,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

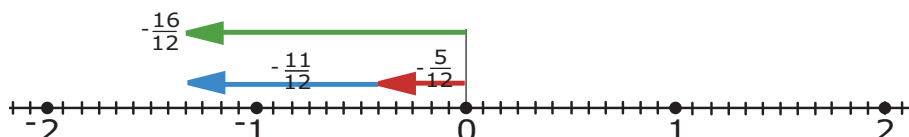
c De gemiddelde nachttemperatuur is ongeveer  $4,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  lager.

2.7 a Zie figuur bij b.

b Zie de figuur.



c Zie de figuur.



d Denk er aan dat  $\frac{1}{6} = \frac{2}{12}$ .

e  $\frac{1}{6}$

f  $-4\frac{1}{6}$

g  $\frac{3}{8}$



**h**  $-5\frac{15}{28}$

**2.8 a** In (20, -10).

**b** In (5, -15).

**c** In (55, -35).

## 1.3 Negatieve getallen aftrekken

### Inleiding

Nu je negatieve getallen hebt leren kennen, wil je er ook mee kunnen rekenen. Om je dat goed te kunnen voorstellen moet je je beweging langs de getallenlijn voorstellen, bijvoorbeeld met behulp van een motortje dat kan blazen (optellen) en zuigen (aftrekken) en de standen omhoog (positief) en omlaag (negatief) kent.

#### 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.

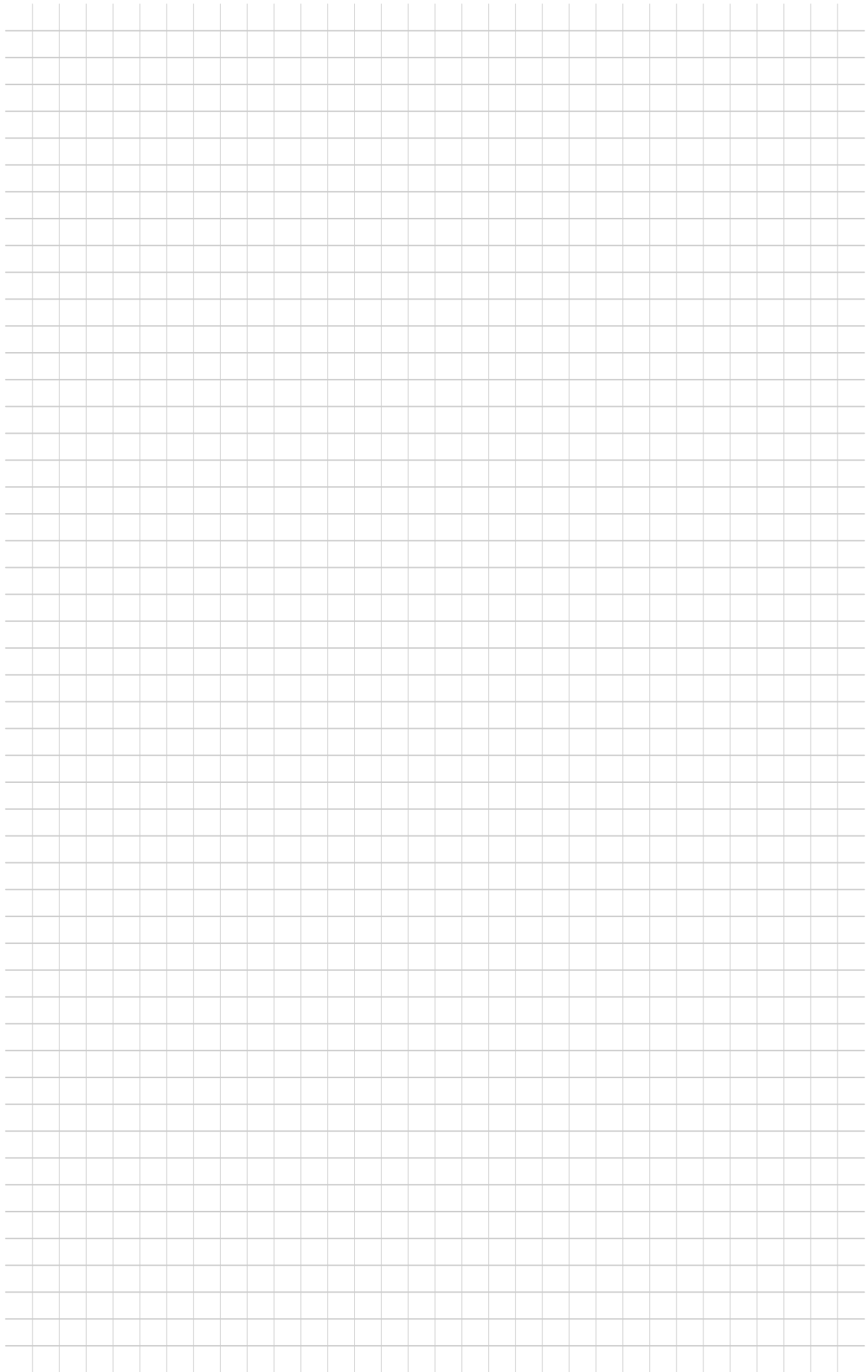
### Voor de leerling

Je krijgt in groepjes één of meer opdrachten waarmee je de theorie die bij dit onderdeel hoort zelf gaat opbouwen. Het gaat om het aftrekken en/of optellen van negatieve getallen en/of positieve getallen, zowel op een getallenlijn als uit het hoofd en met de rekenmachine. Bedenk dat de meeste rekenmachines een afzonderlijke toets hebben voor het negatiefteken.

Maak eigen aantekeningen en uiteindelijk voor je zelf een theorie-overzicht.

### Aantekeningen







## Theorie

### Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of subtracting negative numbers.



## Verwerken

### ★ Opgave 3.1

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

- 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

Vul de lege plaatsen in.

- a  $8 - \dots = -4$
- b  $-5 - \dots = -19$
- c  $7,03 - -21,18 = \dots$
- d  $\dots - -34 = -12$
- e  $\dots - -12 = 10$
- f  $24 - \dots = -1$
- g  $13 - \dots = -5$
- h  $15,4 - -0,7 = \dots$

### ★ Opgave 3.3

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 3.4**

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.

	1			2		
			3			4
5		6			7	
					8	
9				10		
			11			
12					13	

Horizontaal		Verticaal	
1	$8 - -4$	1	$170 - 1$
2	$15 - -37$	2	$15 - -43$
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	$-(8 - 120)$
9	$278 - -40$	11	$-(20 - 2)$
11	$-20 - -6$	12	$-15 + 35$
12	$-47 - -336$		
13	$-4 - 8$		
14	$27 - -26$		

**Figuur 3.1**

★ **Opgave 3.5**

Een kompas op een schip geeft nooit helemaal de juiste richting aan. Dat komt door de ‘variatie’ (de plaatselijke afwijking) en de ‘deviatie’. De deviatie is de afwijking in koers die door het schip veroorzaakt wordt. Als je de werkelijke koers weet en de variatie, dan kun je de deviatie uitrekenen:  
 deviatie = werkelijke koers – kompaskoers – variatie

Je werkelijke koers is bijvoorbeeld  $81^\circ$ , de variatie is  $-5^\circ$  en op je kompas lees je af:  $77^\circ$ .  
 Je deviatie is dan:  $deviatie = 81 - 77 - -5$ .

- a Wat is de uitkomst van de bovenstaande berekening?
- b Voor een ander schip geldt een andere deviatie. Veronderstel dat de werkelijke koers van een schip  $125^\circ$  is. De variatie is  $-3^\circ$  en de kompaskoers  $129^\circ$ . Wat is de deviatie van dat schip?

**Toepassen**

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. Het verschil in temperatuur is die dag dan  $2 - -6 = 8$  graden. Op een andere dag is er 6 graden verschil tussen de maximum- en de minimumtemperatuur. De maximumtemperatuur is 4 graden, de minimumtemperatuur dus  $4 - 6 = -2$  graden.

★★ **Opgave 3.6: Temperatuurverschillen**

Deze tabel geeft de temperatuur op een winterdag.

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

**Tabel 3.1**

- a Hoeveel bedraagt het verschil tussen de hoogste en de laagste temperatuur die dag?
- b Maak een tabel waarin je op elk tijdstip dat in de gegeven tabel voorkomt het temperatuurverschil met de voorgaande meting aangeeft.
- c Tussen welke tijdstippen is de temperatuur het snelst gestegen? En op tussen welke tijdstippen is de temperatuur het snelst gedaald?



★★ **Opgave 3.7: Negatieve breuken**

Je kunt ook met negatieve breuken aftrekkingen uitvoeren. Doe ze zonder rekenmachine.

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

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

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

**d**  $-2\frac{1}{4} - 3\frac{2}{7}$

**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](#)

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

Gebruik de schuifbalkjes om de getallen te veranderen!

[Bekijk de applet.](#)

Je kunt het aftrekken van twee getallen ook opvatten als het antwoord op de vraag: 'Hoeveel is het verschil van beide getallen, hoeveel verschilt het tweede van het eerste?'


Hier zie je op deze manier 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.](#)

# Antwoorden

**3.1 a**  $5 - -2 = 7$

**b** 5

**c** -11,3

**d** 4,35

**e** -5,46

**f** 2,7

**g** -2,4

**h** -30

**3.2 a**  $8 - 12 = -4$

**b**  $-5 - 14 = -19$

**c**  $7,03 - -21,18 = 28,21$

**d**  $-46 - -34 = -12$

**e**  $-2 - -12 = 10$

**f**  $24 - 25 = -1$

**g**  $13 - 18 = -5$

**h**  $15,4 - -0,7 = 16,1$

**3.3 a** Selma heeft gelijk. Om het verschil van twee getallen te berekenen moet je ze van elkaar aftrekken.

**b** 6,28 m.

**c** 2,86 m.

**3.4** Zie de figuur.

	<sup>1</sup> 1	2		<sup>2</sup> 5	2	
	6		<sup>3</sup> -7	8		<sup>4</sup> 2
<sup>5</sup> 1	9	<sup>6</sup> 1			<sup>7</sup> -1	7
2		0			<sup>8</sup> 5	5
<sup>9</sup> 3	1	8		<sup>10</sup> -1	4	
	1		<sup>11</sup> 2	8	9	
<sup>12</sup> -1	2		0		<sup>13</sup> 5	3

**3.5 a**  $9^\circ$

**b**  $125 - 129 - -3 = -1$

**3.6 a**  $12^\circ\text{C}$ .

**b** Zie de tabel.

tijdstip (uur)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
temperatuurverschil ( $^\circ\text{C}$ )		-1	-2	-1	2	3	3	3	-1	-1	-3	-3	-1

**c** Tussen 8:00 en 14:00 stijgt de temperatuur met  $3^\circ\text{C}$  per uur.

Tussen 18:00 en 22:00 daalt de temperatuur met  $3^\circ\text{C}$  per uur.



**3.7 a**  $\frac{5}{6}$

**b**  $\frac{1}{2}$

**c**  $-1\frac{7}{8}$

**d**  $1\frac{1}{28}$

## 1.4 Negatieve getallen vermenigvuldigen

### Inleiding

Als je herhaaldelijk hetzelfde getal moet optellen, dan maak je daar een vermenigvuldiging van:  $5 + 5 + 5 + 5 = 4 \times 5$ .

Zo doe je dat ook als die getallen negatief zijn.

### 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.

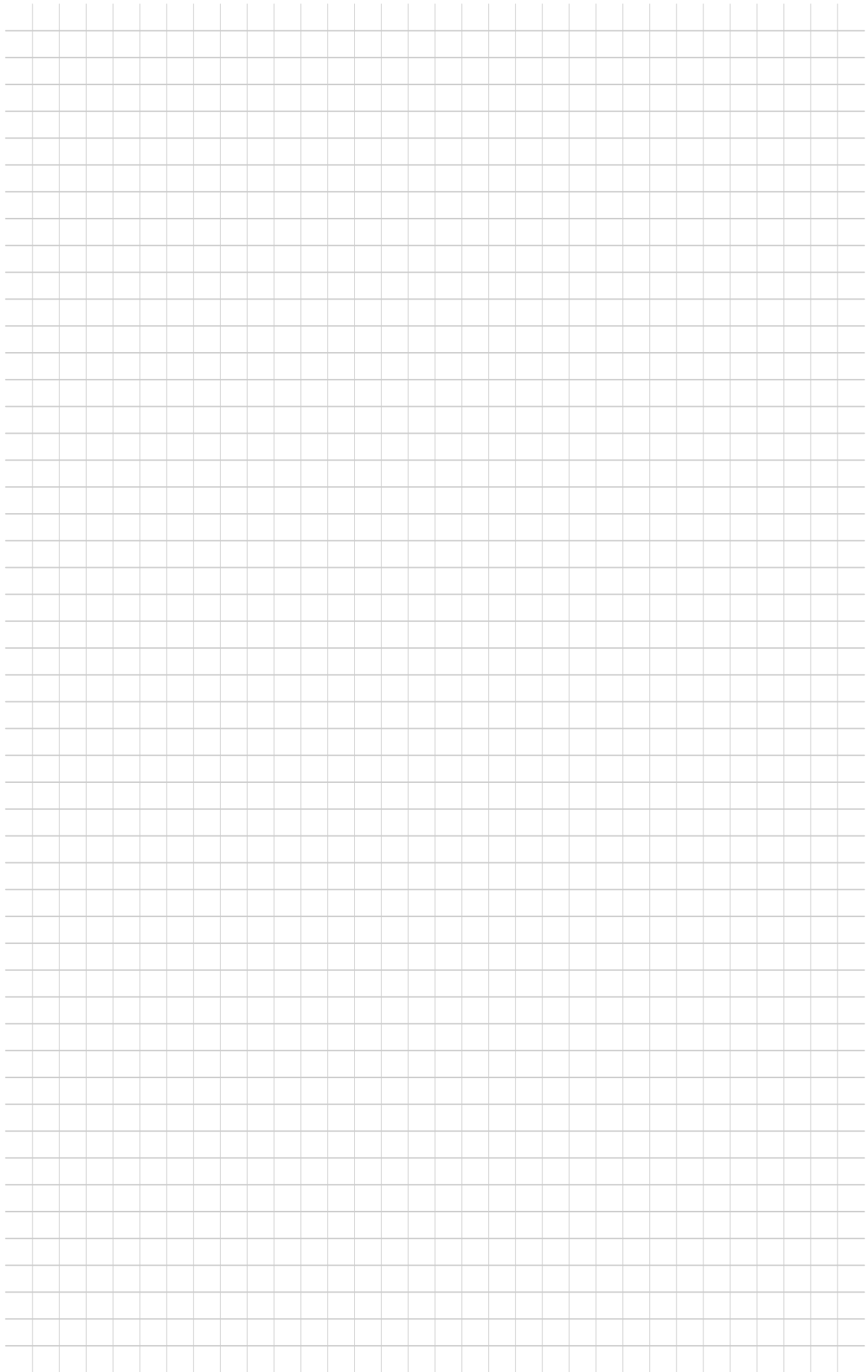
### Voor de leerling

Je krijgt in groepjes één of meer opdrachten waarmee je de theorie die bij dit onderdeel hoort zelf gaat opbouwen. Het gaat om het vermenigvuldigen van negatieve getallen en/of positieve getallen, zowel door redeneren met de rekenmachine. Ook de rekenvolgorde is van belang als optellen, aftrekken en vermenigvuldigen door elkaar worden gebruikt.

Maak eigen aantekeningen en uiteindelijk voor je zelf een theorie-overzicht.

### Aantekeningen







## Theorie

### Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of negative numbers.

## Verwerken

### ★ Opgave 4.1

Vul de lege plaatsen in (gebruik geen rekenmachine):

- a  $5 \times -2 = \dots$
- b  $-3 \times -8 = \dots$
- c  $-4,3 \times \dots = 8,6$
- d  $\dots \times -2,05 = -4,1$
- e  $-2 \times (\dots - 5) = 16$
- f  $0,5 \times \dots = -2,1$
- g  $-(-1,7 - -2,4) \times \dots = 2,1$
- h  $-15 \times (\dots - -3) = 225$

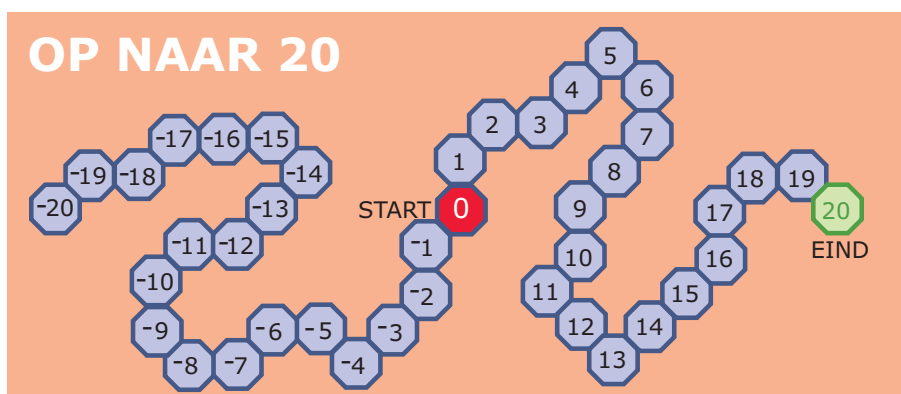
### ★ Opgave 4.2

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.



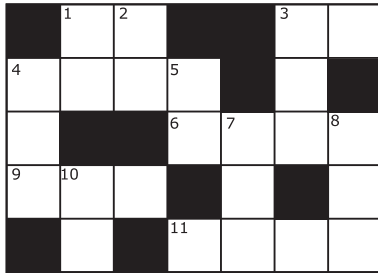
Figuur 4.1

- 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.



Horizontaal		Verticaal	
1	$5 \times -3$	1	$-6 \times 3$
3	$18 \times -2$	2	$-19 \times -3$
4	$-(20 + 5) \times 75$	3	$(30 - 52) \times 15$
6	$-50 \times -100 - 892$	4	$-8 \times 13$
9	$-4 \times -107$	5	$9 \times 10 + 9 \times -4$
11	$-(60 - 1) \times 63$	7	$-3 \times (1 - 60)$
		8	$-27 \times -31$
		10	$20 + -2 \times -2$

Figuur 4.2

**Toepassen**

Je hebt nog € 24,00 op je rekening staan.  
 Je koopt voor jezelf en vijf medeleerlingen bioscoopkaartjes van € 7,50 per stuk.  
 Na het gebruik van je betaalpas wordt je saldo:  $24 - 6 \times 7,50 = -21$  euro.  
 Je staat dus opeens 21 euro rood!

★★ **Opgave 4.5: Winnen of verliezen?**

Je hebt € 85,00 op je bankrekening staan. Door een stomme weddenschap moet je 12 personen 7,5 euro betalen.

- a Waarom was dit voor jou inderdaad een slechte weddenschap?
- b Schrijf je berekening op twee manieren op, één keer door met negatieve getallen te rekenen en één keer zonder met negatieve getallen te rekenen.  
 Bij een spel heb je in 15 rondes in totaal één keer 5 punten gewonnen, 6 keer 2 punten gewonnen, 3 keer 1 punt gewonnen, 5 keer 1 punt verloren en 8 keer 2 punten verloren.
- c Heb je in totaal winst of verlies geboekt?
- d Hoeveel heb je gemiddeld per ronde winst of verlies geboekt?

★★ **Opgave 4.6: Negatieve breuken**

Je kunt ook met negatieve breuken vermenigvuldigingen uitvoeren. Doe ze zonder rekenmachine.

- a  $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$
- b  $-1\frac{5}{6} \times -2\frac{1}{3}$
- c  $\frac{3}{4} \times 1\frac{1}{8}$
- d  $-2\frac{1}{4} \times -3\frac{2}{7}$





## 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.

Voor het vermenigvuldigingsteken wordt in plaats van  $\times$  de punt  $\cdot$  gebruikt.

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

Met  krijg je een nieuwe opgave.

**Werk met AlgebraKIT.**

# Antwoorden

4.1 a  $5 \times -2 = -10$

b  $-3 \times -8 = 24$

c  $-4,3 \times -2 = 8,6$

d  $2 \times -2,05 = -4,1$

e  $-2 \times (-3 - 5) = 16$

f  $0,5 \times -4,2 = -2,1$

g  $-(-1,7 - -2,4) \times -3 = 2,1$

h  $-15 \times (-18 - -3) = 225$

4.2 a Maak eerst de schatting!  
Antwoord: 21,08.

b -0,76

c -1,56

d 2,24

e 4859

f 10507

g 7114,48

h 21,56

4.3 a Jimmy: naar -2; Raoul: naar 9; Jimmy: naar 4; Raoul: naar 11; Jimmy: naar 8; Raoul: naar 17.

b Raoul moet -1 en -3 of 1 en 3 gooien.

c Doen.

4.4 Zie de figuur.

	<sup>1</sup> -1	<sup>2</sup> 5			<sup>3</sup> -3	6
<sup>4</sup> -1	8	7	<sup>5</sup> 5		3	
0			<sup>6</sup> 4	<sup>7</sup> 1	0	<sup>8</sup> 8
<sup>9</sup> 4	<sup>10</sup> 2	8		7		3
	4		<sup>11</sup> -3	7	1	7

4.5 a Je moet € 90,00 betalen en je komt dus negatief te staan op je rekening.

b  $85 - 12 \times 7,50 = -5$  euro, of  $85 + 12 \times -7,50 = -5$  euro.

c Je boekt verlies.

d Per ronde  $\frac{1}{15}$  verlies.

4.6 a  $\frac{1}{6}$

b  $\frac{77}{18}$

c  $\frac{27}{32}$

d  $\frac{207}{28}$

## 1.5 Negatieve getallen delen

### Inleiding

Om het rekenen met positieve en negatieve getallen compleet te maken, ga je nu bekijken hoe het zit met delen als er ook negatieve getallen in het spel zijn.

En hoe zit het met het getal 0?

#### 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.

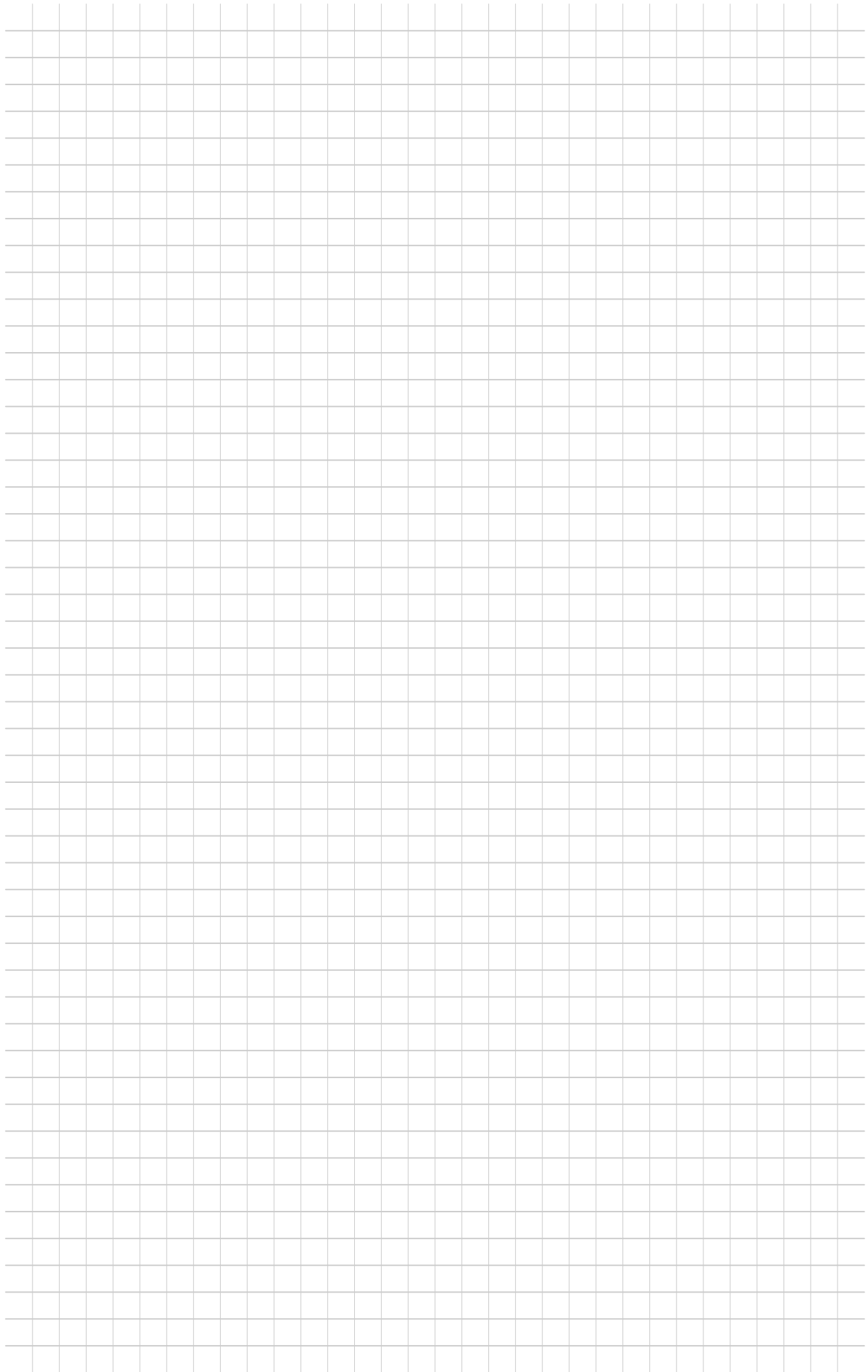
### Voor de leerling

Je krijgt in groepjes één of meer opdrachten waarmee je de theorie die bij dit onderdeel hoort zelf gaat opbouwen. Het gaat om het delen van negatieve getallen en/of positieve getallen, zowel door redeneren met de rekenmachine. Ook de rekenvolgorde is van belang als optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen door elkaar worden gebruikt.

Maak eigen aantekeningen en uiteindelijk voor je zelf een theorie-overzicht.

### Aantekeningen







## Theorie

### Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of dividing negative numbers.



## 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

Vul op de stippeltjes de juiste getallen in:

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

### ★ Opgave 5.3

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  $1501 / -24 + 1501 / 31$   
 g  $\frac{1363}{-5,14+14120,3}$   
 h  $15,4 / -(0,7 - 2,1)$

### ★ Opgave 5.4

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 5.1



## Toepassen

In de V.S. van Amerika wordt temperatuur vaak gemeten in graden Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ). Wij (in Europa) werken met graden Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ).

Het omrekenen gaat zo:

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

Als het in New York op een winterse dag bijvoorbeeld  $0^{\circ}\text{F}$  is, vriest het behoorlijk.

Het is dan namelijk  $(0 - 32) \times 5/9 \approx -17,5^{\circ}\text{C}$ .

### ★★ Opgave 5.5: Celsius en Fahrenheit

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

- Reken het getallenvoorbeeld na.
- Hoeveel graden Celsius is  $0^{\circ}\text{F}$  precies?
- Hoeveel graden Celsius is  $100^{\circ}\text{F}$ ?
- Bij hoeveel  $^{\circ}\text{F}$  hoort  $0^{\circ}\text{C}$ ?

### ★★ Opgave 5.6: Negatieve breuken

Je kunt ook met negatieve breuken delingen uitvoeren. Doe ze zonder rekenmachine.

- $\frac{1}{3} / \frac{1}{2}$
- $-1\frac{5}{6} / -2\frac{1}{3}$
- $\frac{3}{4} / 1\frac{1}{8}$
- $-2\frac{1}{4} / -3\frac{2}{7}$

## 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**.

Voor het deelteken wordt de dubbele punt : gebruikt. 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.**

# Antwoorden

5.1 a -2,5

b  $-\frac{5}{7}$

c 13

d 2,5

e -0,6

f -15

5.2 a  $\frac{18}{1-4} = -6$

b  $\frac{8 \times 2}{-10+4} = \frac{8}{3}$

c  $\frac{8-12}{5} - 3 = 1$

d  $13 - \frac{12}{-3} = 17$

5.3 a  $\approx 0,456$ .

b  $\approx 2,904$

c  $\approx -0,923$

d  $\approx -0,002$

e  $\approx -217,429$

f  $\approx -14,122$

g  $\approx 0,097$

h 11

5.4 Zie de tabel.

+	0,6	1	-3	2,4		-	0,6	1	-3	2,4
0,6	1,2	1,6	-2,4	3		0,6	0	-0,4	3,6	-1,8
1	1,6	2	-2	3,4		1	0,4	0	4	-1,4
-3	-2,4	-2	-6	-0,6		-3	-3,6	-4	0	-5,4
2,4	3	3,4	-0,6	4,8		2,4	1,8	1,4	5,4	0

×	0,6	1	-3	2,4		/	0,6	1	-3	2,4
0,6	0,36	0,6	-1,8	1,44		0,6	1	$\frac{3}{5}$	$-\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$
1	0,6	1	-3	2,4		1	$\frac{5}{3}$	1	$-\frac{1}{3}$	$\frac{5}{12}$
-3	-1,8	-3	9	-7,2		-3	-5	-3	1	-1,25
2,4	1,44	2,4	-7,2	5,76		2,4	4	2,4	-0,8	1

5.5 a Doen, vergelijk je antwoord met dat in **Toepassen**.

b  $-17\frac{7}{9}^{\circ}\text{C}$ .

c  $37\frac{7}{9}^{\circ}\text{C}$ .

d  $32^{\circ}\text{F}$ .

5.6 a  $\frac{2}{3}$

b  $\frac{11}{14}$

c  $\frac{2}{3}$

d  $\frac{63}{92}$



## 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

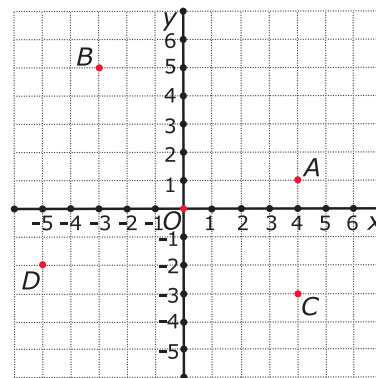
Vul de volgende zinnen aan:

- 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.

- a Geef in een overzichtje van alle mogelijkheden aan of het product van twee getallen positief of negatief is.
- b 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:

- a -5 is het tegengestelde van ...
- b 15,3 is het tegengestelde van ...
- c  $\frac{2}{3}$  is het tegengestelde van ...
- d 1 is het tegengestelde van ...
- e  $8 - \dots = -10\frac{5}{8}$
- f  $\dots - 73 = -21$
- g  $3 - \dots = -\frac{1}{4}$
- h  $\dots - 2,715 = -0,275$

### ★ Opgave 6.7

Vul in de volgende berekeningen de lege plaatsen in:

- a  $-4 + 7 = \dots$
- b  $\dots - 9 = -12$
- c  $-45,23 - \dots = 99,099$
- d  $\dots + 27 = 18\frac{3}{7}$
- e  $-7 - \dots = 53$
- f  $5,12 + -149,1 = \dots$
- g  $-33 + \dots = -28$
- h  $\dots + 15 = -15$
- i  $\frac{8}{9} - \frac{9}{5} = \dots$
- j  $\dots + \frac{12}{10} = 1$

### ★ 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.

- a Hoeveel is het verschil in hoogte? Schrijf je berekening op.
- b Jeroen fietst naar zijn school. Die ligt nog eens 0,85 m lager. Hoe ligt de school van Jeroen ten opzichte van het NAP?
- c 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**

Vul in deze berekeningen de lege plaatsen in:

- a  $14 \times -8,6 = \dots$
- b  $\dots \times 1,8 = -21,6$
- c  $-4 \times \dots = 20$
- d  $\dots \times 7,5 = -120$
- e  $\frac{\dots}{-23} = -20$
- f  $\frac{-180}{-45} = \dots$
- g  $\frac{-3 \times 15}{2 - \dots} = \dots$
- h  $\frac{26}{1 - \dots} = -13$
- i  $\frac{3 \times -12,5}{20 - \dots} = 1,5$
- j  $\frac{15 + 4 \times 2}{-12 \times -1,5} = \dots$

★ **Opgave 6.10**

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 6.11**

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 6.12: 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 6.13: 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?

**★★★ Opgave 6.14: Lange vermenigvuldiging**

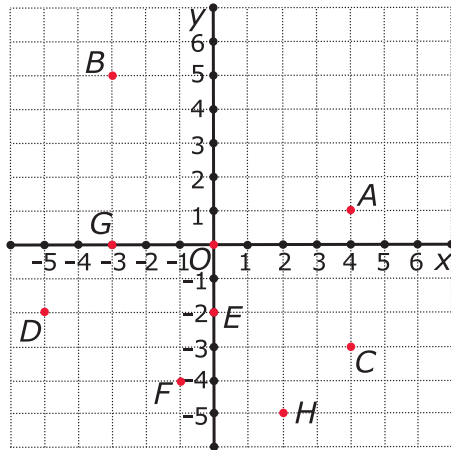
Bereken  $(9 - 100) \times (9 - 99) \times (9 - 98) \times \dots \times (9 - 2) \times (9 - 1) \times (9 - 0)$

# Antwoorden

- 6.1 a** Negatieve getallen zijn getallen kleiner dan 0.  
**b** Positieve getallen zijn getallen groter dan 0.  
**c** Het tegengestelde van een getal is het getal dat even ver van en aan de andere kant van 0 ligt.

**6.2 a**  $O(0,0)$ ,  $A(4,1)$ ,  $B(-3,5)$ ,  $C(4,-3)$ ,  $D(-5,-2)$ .

**b** Zie de figuur.



**6.3 a** Controleer je figuren met de applets in de Practica bij de betreffende onderdelen.

$-3 + 5 = 2$

**b**  $-3 - 5 = -8$

**c**  $-3 - -5 = 2$

**d**  $3 + -5 - -6 = 4$

**6.4 a** Zie de tabel.

×	pos	neg
pos	pos	neg
neg	neg	pos

**b** Zie de tabel.

/	pos	neg
pos	pos	neg
neg	neg	pos

**6.5** Doen, oefen jezelf met *AlgebraKIT*.

**6.6 a** -5 is het tegengestelde van 5.

**b** 15,3 is het tegengestelde van -15,3.

**c**  $\frac{2}{3}$  is het tegengestelde van  $-\frac{2}{3}$ .

**d** 1 is het tegengestelde van -1.

**e**  $8 - 18\frac{5}{8} = -10\frac{5}{8}$

**f**  $52 - 73 = -21$

**g**  $3 - 3\frac{1}{4} = -\frac{1}{4}$

**h**  $2,44 - 2,715 = -0,275$

**6.7 a**  $-4 + 7 = 3$

**b**  $-3 - 9 = -12$

**c**  $-45,23 - -144,329 = 99,099$

**d**  $-8\frac{4}{7} + 27 = 18\frac{3}{7}$



**e**  $-7 - -60 = 53$

**f**  $5,12 + -149,1 = -143,98$

**g**  $-33 + 5 = -28$

**h**  $-30 + 15 = -15$

**i**  $\frac{8}{9} - \frac{9}{5} = -2\frac{31}{45}$

**j**  $\frac{1}{5} + \frac{12}{10} = 1$

**6.8 a** 16,25

**b** -4,30 m ten opzichte van het NAP.

**c** Ze moet 0,10 m omlaag fietsen.

**6.9 a**  $14 \times -8,6 = -120,4$

**b**  $-12 \times 1,8 = -21,6$

**c**  $-4 \times -5 = 20$

**d**  $-16 \times 7,5 = -120$

**e**  $\frac{460}{-23} = -20$

**f**  $\frac{-180}{-45} = 4$

**g**  $\frac{-3 \times 15}{2-5} = 15$

**h**  $\frac{26}{1-3} = -13$

**i**  $\frac{3 \times -12,5}{20-45} = 1,5$

**j**  $\frac{15 + -4 \times 2}{-12 \times -1,5} = \frac{7}{18}$

**6.10 a** Doen.

**b**  $D(0,3)$

**c**  $S(-1,5; 1)$

**6.11** Krijg je een mooie papegaai?

**6.12 a** Ze zijn allebei 75 jaar geworden.

**b** 37 jaar.

**c** 374 jaren.

**d** Er is nooit een jaar 0 geweest.

**6.13 a** 273 K.

**b** -248 °C.

**c** Tussen 315 K en 331 K.

**6.14** 0

# 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

<b>1</b>	<b>Wat is negatief?</b>	★	★★	★★★
	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"/> T 6.6 <input type="checkbox"/>	1.7 <input type="checkbox"/> 1.8 <input type="checkbox"/>	
	De getallenlijn en het coördinatenrooster uitbreiden met negatieve getallen.	1.1 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/> 1.5 <input type="checkbox"/> 1.6 <input type="checkbox"/> T 6.10 <input type="checkbox"/>	1.7 <input type="checkbox"/> 1.8 <input type="checkbox"/> T 6.11 <input type="checkbox"/>	
<b>2</b>	<b>Negatieve getallen optellen</b>	★	★★	★★★
	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"/> 2.5 <input type="checkbox"/> T 6.6 <input type="checkbox"/> T 6.7 <input type="checkbox"/> T 6.8 <input type="checkbox"/>	2.6 <input type="checkbox"/> 2.7 <input type="checkbox"/> T 6.12 <input type="checkbox"/> T 6.13 <input type="checkbox"/>	2.8 <input type="checkbox"/>
<b>3</b>	<b>Negatieve getallen aftrekken</b>	★	★★	★★★
	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"/> 3.5 <input type="checkbox"/> T 6.6 <input type="checkbox"/> T 6.7 <input type="checkbox"/> T 6.8 <input type="checkbox"/>	3.6 <input type="checkbox"/> 3.7 <input type="checkbox"/> T 6.12 <input type="checkbox"/> T 6.13 <input type="checkbox"/>	
<b>4</b>	<b>Negatieve getallen vermenigvuldigen</b>	★	★★	★★★
	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"/> T 6.9 <input type="checkbox"/>	4.5 <input type="checkbox"/> 4.6 <input type="checkbox"/>	T 6.14 <input type="checkbox"/>
<b>5</b>	<b>Negatieve getallen delen</b>	★	★★	★★★
	Delen met positieve en negatieve getallen.	5.1 <input type="checkbox"/> 5.2 <input type="checkbox"/> 5.3 <input type="checkbox"/> 5.4 <input type="checkbox"/> T 6.9 <input type="checkbox"/>	5.5 <input type="checkbox"/> 5.6 <input type="checkbox"/>	

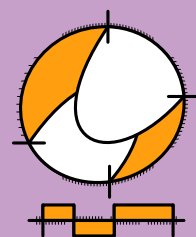
Het lesmateriaal in deze reader is gebaseerd op het materiaal dat ook op de Math4All website staat.

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



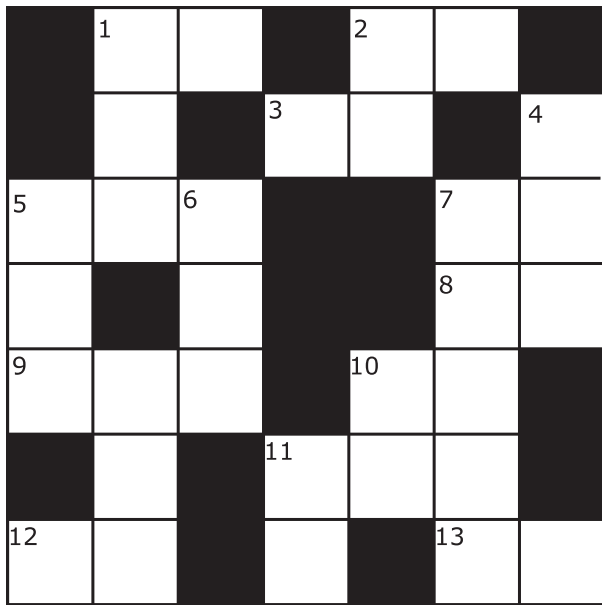
[www.math4all.nl](http://www.math4all.nl)

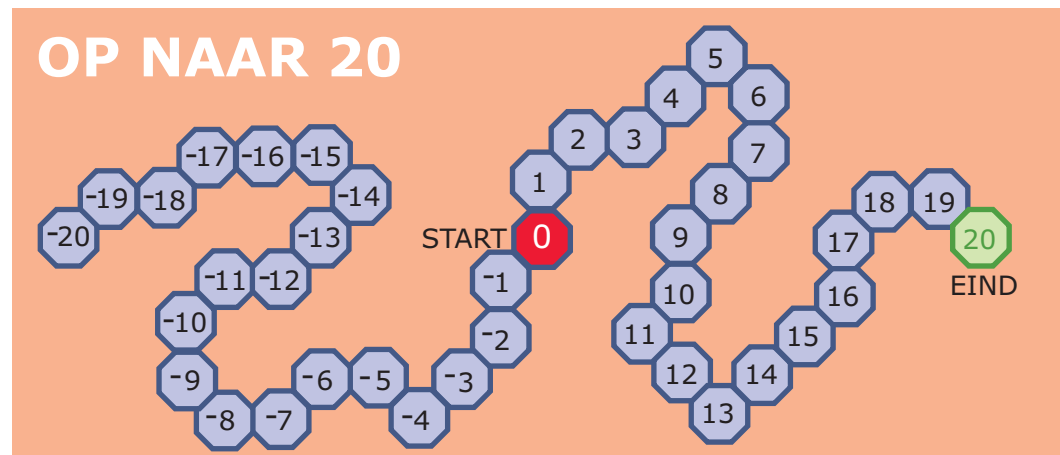




---

**Werkblad bij Opgave 3.4 op pagina 24.**





---

**Werkblad bij Opgave 4.4 op pagina 32.**

	1	2			3	
4			5			
			6	7		8
9	10					
			11			

