

4.2 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 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.

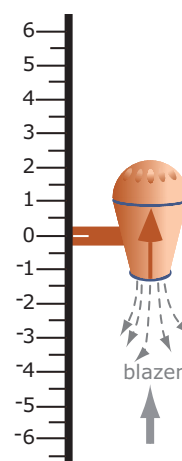
Verkennen

Opgave V1

Je ziet hiernaast een tekening van het zuig/blas-motortje.

Dit motortje kan bewegen langs een verticale as. In de stand 'blazen' gaat hij in de richting van de pijl, in de stand 'zuigen' gaat hij tegen de richting van de pijl in. Verder kent de motor twee standen, 'omhoog' en 'omlaag'. Dat zie je aan de pijl.

- Het motortje start op 0 en kan alleen blazen. Je stelt in '3 omhoog'. Waar eindigt het motortje?
- Het motortje start op 0 en kan alleen blazen. Je stelt in '3 omlaag'. Waar eindigt het motortje?
- Je start nu op 3 en stelt in '2 omhoog'. Waar eindigt het motortje? Welke optelling hoort daar bij?
- Je start weer op 3 en stelt in '5 omlaag'. Waar eindigt het motortje? Welke optelling hoort daar bij?



Figuur 1

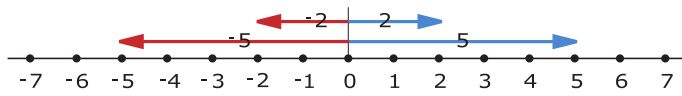
Opgave V2

Hopelijk heb je nu gezien dat bij het zuig/blas-motortje het blazen betekent dat er getallen worden opgeteld. De stand van het motortje is 'omhoog' (voor positieve getallen) en 'omlaag' voor negatieve getallen.

- Hoe laat je het motortje de optelling $3 + 4$ maken?
- Hoe laat je het de optelling $-3 + 4$ maken?
- Hoe laat je het de optelling $3 + -4$ maken?
- Hoe laat je het de optelling $-3 + -4$ maken?

Uitleg

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' en een 'kop' (de pijlpunt) die de richting aangeeft.



Figuur 2

Bekijk de applet: optellen positieve en negatieve getallen

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

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

Tabel 1

Opgave 1

Hier zie je vier optellingen. Teken ze op de getallenlijn en schrijf de uitkomst op.

- a $3 + 4$
- b $-3 + 4$
- c $3 + -4$
- d $-3 + -4$

Opgave 2

Bereken:

- a $-12 + -33$
- b $15 + -26$
- c $-1 + 5 + -9$
- d $365 + -215$

Opgave 3

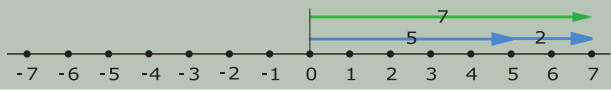
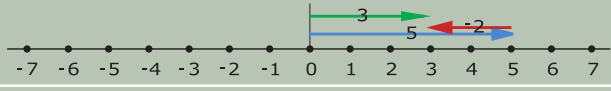
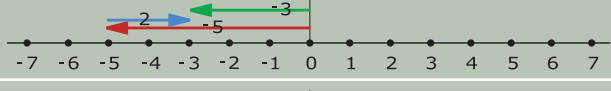

Verbeter de fouten in deze berekeningen:

- a $-12 + 15 = -27$
- b $-3 + -12 = -9$
- c $8 + (-6 + 12) = -10$
- d $13 + -14 = 1$

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

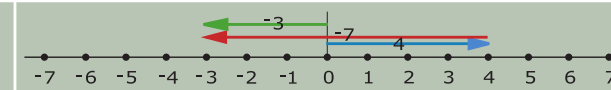
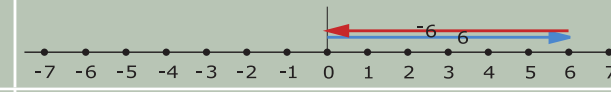


Het **optellen van positieve en negatieve getallen** gaat zo:

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

Tabel 2

Voorbeeld 1

Hier zie je nog enkele optellingen uitgebeeld:

| | |
|--------------------|--|
| $4 + -7 = -3$ |  |
| $6 + -6 = 0$ |  |
| $-2 + 5 = 3$ |  |
| $-2 + -4 + 5 = -1$ |  |

Tabel 3

Opgave 4

Maak de optellingen uit **Voorbeeld 1** zelf met behulp van de getallenlijn.

Oefen daarna met een medeleerling. Geef elkaar optellingen met negatieve en positieve getallen op.

Opgave 5

Bereken (bekijk eventueel eerst de vierde berekening in **Voorbeeld 1**):

- a $-35 + 16$
- b $-12 + -16 + 28$
- c $19 + -41 + 21$
- d $-12 + 16 + -14$

Voorbeeld 2

Zodra de getallen wat minder eenvoudig worden reken je met je rekenmachine.

$$3,15 + -12,4 = -9,25$$

Dit doe je op de rekenmachine zo:



Op de rekenmachine voer je -12,4 in met behulp van de negatief-toets.

Opgave 6

Schat bij de volgende optellingen eerst het antwoord en bereken het dan met de rekenmachine. Denk om het gebruik van het juiste negatiefteken!

- a $-12,64 + -33,83$
- b $143,4 + -86,12$
- c $239 + (-132 + 67)$
- d $-0,012 + -1,265$

Opgave 7

Vul de open plaatsen in.

- a $6,3 + \dots = 2$
- b $\dots + -4,4 = 8,3$
- c $\dots + -2,5 = -6,1$
- d $8,16 + \dots = 0$

Verwerken

Opgave 8

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 9

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 10

De scheikundige Ron Onderwater werkt veel met vloeistoffen. Hij heeft een vloeistof van 5 °C en voegt daar een vloeistof aan toe die de temperatuur 8 graden doet afnemen.

- Wat wordt de temperatuur van de nieuwe vloeistof?
- De berekening die erbij hoort staat hier gedeeltelijk. Maak de hem af (er staat een + omdat de vloeistof erbij wordt gedaan).
 $5 + \dots = \dots$
- 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.
- De scheikundige schrijft op: $-15 + -10 = \dots$.
 Maak de berekening af en vertel wat hij heeft gedaan.

Opgave 11

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° aan. Je werkelijke koers is dan: $294 + -3 = 291^\circ$.

- Je kompas wijst 21° aan. Wat is je werkelijke koers als de variatie -9 is? Schrijf ook een berekening op.
- Je werkelijke koers is 187° en je kompas wijst 201° aan. Hoeveel is de variatie op de plaats waar je je bevindt?
- Hoeveel is de variatie wanneer je kompas exact de juiste richting aanwijst?
- Je wil een koers van 108 aanhouden waar de variatie -7 is. Welke richting moet je op je kompas aanhouden?

Opgave 12

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.

Opgave 13

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).

- In welk punt ben je aangekomen als je tien keer de stap 2 horizontaal en -1 verticaal hebt gezet?
- Je zet eerst de stap 2 horizontaal en text(-)1 verticaal en dan de stap -1 horizontaal en -2 verticaal en dit herhaal je vijf keer. In welk punt ben je dan?
- 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

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 4

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 14: 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 5

- 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 15: 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 waarom 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.

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

Testen

Opgave 16

Doe de volgende optellingen eerst met de hand. Controleer ze met je rekenmachine.

- $5 + -11$
- $-5 + -11$
- $-5 + 11 + -9$

d $5 + 11 + -9$

e $\frac{3}{7} + -\frac{2}{3}$

Opgave 17

Negatieve getallen zijn bruikbaar om 'schuld' aan te geven.

Als je bij een spel een potje wint krijg je een positief saldo, een 'krediet'.

Verlies je een potje dan krijg je een negatief saldo, een 'schuld'.

Na afloop worden alle schulden en kredieten bij elkaar geteld.

Er zijn vijf potjes geweest. Je hebt 2, -8, 4, 3 en -4 gespeeld.

- a Hoeveel is je resultaat na die vijf potjes?
- b Een zesde en laatste spelletje ga je flink 'in de min': een schuld van -12.
Hoeveel wordt je eindresultaat?

Practicum: Plus-applet

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

Gebruik de schuifbalkjes om de getallen te veranderen!

[Bekijk de applet.](#)



© 2021

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt.

Email: f.spijkers@math4all.nl

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