

4.4 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.

Verkennen

Opgave V1

Een vermenigvuldiging is een herhaalde optelling.

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

Doordat je de tafels van vermenigvuldiging in je hoofd hebt geprent, hoef je daar niet meer over na te denken. En dat scheelt veel tijd. Maar nu je met negatieve getallen hebt leren optellen en aftrekken moet je er wel weer even over nadenken.

- Wat betekent 6×-4 ? En hoeveel komt daar dus uit?
- Wat komt er uit $-(6 \times 4)$?

Je weet dat je bij vermenigvuldigen de volgorde mag verwisselen: $6 \times 4 = 4 \times 6$.

Dat zou ook voor negatieve getallen moeten gelden, dus $6 \times -4 = -4 \times 6$.

- Hoeveel is -4×6 dus?
- Hoeveel is -6×4 ?
- Is $-(6 \times 4) = -6 \times 4$?

Opgave V2

Je krijgt waarschijnlijk al een beetje een idee hoe het vermenigvuldigen van een positief en een negatief getal gaat. Maar hoe zit het met het vermenigvuldigen van twee negatieve getallen?

- Je weet hoeveel 6×-4 is. Hoeveel is $-(6 \times -4)$?
- En hoeveel moet -6×-4 dus wel zijn?

Opgave V3

De vorige twee opgaven heb je alleen met 6 en 4 gewerkt (en hun tegengestelden -6 en -4). Neem nu bijvoorbeeld 3 en 12 en doe hetzelfde.

Beredeneer dus de uitkomsten van 3×-12 , -3×12 en -3×-12 .

Uitleg

Het **vermenigvuldigen** van twee getallen is gebaseerd op het herhaald optellen:

- $3 \times 2 = 6$ want $3 \times 2 = 2 + 2 + 2 = 6$
- $3 \times -2 = -6$ want $3 \times -2 = -2 + -2 + -2 = -6$
- $-3 \times 2 = -6$ want dit moet het tegenovergestelde van $3 \times 2 = 6$ opleveren
- $-3 \times -2 = 6$ want dit moet het tegenovergestelde van $3 \times -2 = -6$ opleveren

×	pos	neg
pos	pos	neg
neg	neg	pos

Tabel 1

Dit zijn alleen maar afspraken, zoek er niets achter!

Ze zijn alleen wel zo gemaakt, dat ze passen in het systeem van het rekenen met positieve getallen en ook in de bijbehorende regelmaat.

In het schema zie je hoe je positieve en negatieve getallen vermenigvuldigt.

Opgave 1

Bereken bij de volgende vermenigvuldigingen de uitkomst en leg ook uit hoe elke uitkomst ontstaat uit herhaald optellen en uit de verwisselingschap van vermenigvuldigen.

- a 3×4
- b -3×4
- c 3×-4
- d -3×-4

Opgave 2

Vul de lege plaatsen in:

- a $2 \times -4 = \dots$
- b $-5 \times 12 = \dots$
- c $-3 \times -9 = \dots$
- d $-6 \times \dots = 18$
- e $\dots \times 5 = -30$
- f $-7 \times \dots = -70$

Opgave 3

Verbeter de fouten in de antwoorden van deze berekeningen:

- a $-12 \times 15 = -150$
- b $-3 \times -12 = -36$
- c $8 \times (-6 + 12) = -144$
- d $13 \times -14 = 182$

Theorie en voorbeelden

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 2

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

Voorbeeld 1

Hier zie je nog enkele vermenigvuldigingen.

Als je goed kijkt zie je dat als je -5 met een steeds kleiner getal vermenigvuldigt, de uitkomst steeds groter wordt. En ook dat als je 5 met een steeds kleiner getal vermenigvuldigt, de uitkomst steeds kleiner wordt.

De afspraken over het vermenigvuldigen zijn zo, dat die regelmaat steeds blijft gelden.

$3 \times -5 = -15$	$3 \times 5 = 15$
$2 \times -5 = -10$	$2 \times 5 = 10$
$1 \times -5 = -5$	$1 \times 5 = 5$
$0 \times -5 = 0$	$0 \times 5 = 0$
$-1 \times -5 = 5$	$-1 \times 5 = -5$
$-2 \times -5 = 10$	$-2 \times 5 = -10$
$-3 \times -5 = 15$	$-3 \times 5 = -15$

Tabel 3

Bij ingewikkelder berekeningen moet je weer om de voorrangsregels denken:

$$12 - 4 \times (3 - 5 \times -2) =$$

$$12 - 4 \times (3 - -10) =$$

$$12 - 4 \times 13 = -40$$

Opgave 4

Hieronder staan drie rijtjes vermenigvuldigingen.

$3 \times -6 = \dots$	$3 \times -10 = \dots$	$3 \times -1 = \dots$
$2 \times -6 = \dots$	$2 \times -10 = \dots$	$2 \times -1 = \dots$
$1 \times -6 = \dots$	$1 \times -10 = \dots$	$1 \times -1 = \dots$
$0 \times -6 = \dots$	$0 \times -10 = \dots$	$0 \times -1 = \dots$
$-1 \times -6 = \dots$	$-1 \times -10 = \dots$	$-1 \times -1 = \dots$
$-2 \times -6 = \dots$	$-2 \times -10 = \dots$	$-2 \times -1 = \dots$

Tabel 4

Maak deze rijtjes af door op de regelmaat te letten.

Wat kun je zeggen over het vermenigvuldigen van twee negatieve getallen?

Opgave 5

Vul op de lege plaatsen hieronder de woorden 'positief getal' of 'negatief getal' in.

- a positief getal \times positief getal = ...
- b positief getal \times negatief getal = ...
- c negatief getal \times positief getal = ...
- d negatief getal \times negatief getal = ...

Opgave 6

Bereken zonder rekenmachine (bekijk eventueel de berekening in **Voorbeeld 1**):

- a $-3 \times 6 + -15$
- b $-3 \times (6 + -15)$
- c $19 - -4 \times 2$
- d $-12 + 6 \times -4$

Voorbeeld 2

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

$$3,15 \times -12,4 = -39,06$$

Dit doe je op de rekenmachine zo:

$$3 \cdot 1 \cdot 5 \cdot \times \cdot (-) \cdot 1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot =$$

$$12 - 4 \times (3 - 5 \times -2) = -40$$

kan zo met de rekenmachine:

$$1 \cdot 2 \cdot - \cdot 4 \cdot \times \cdot (\cdot 3 \cdot - \cdot 5 \cdot \times \cdot (-) \cdot 2 \cdot) \cdot =$$

Opgave 7

Voer de twee berekeningen in **Voorbeeld 2** zelf met je rekenmachine uit.

Denk om het gebruik van het juiste negatiefteken!

Opgave 8

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

- a $-12,64 \times -33,83$
- b $143,4 \times 86,12 - 15,3$
- c $239 \times (-132 + 67)$
- d $-0,012 + 3,15 \times -1,265$

Verwerken

Opgave 9

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 $-15 \times (\dots - -3) = 225$

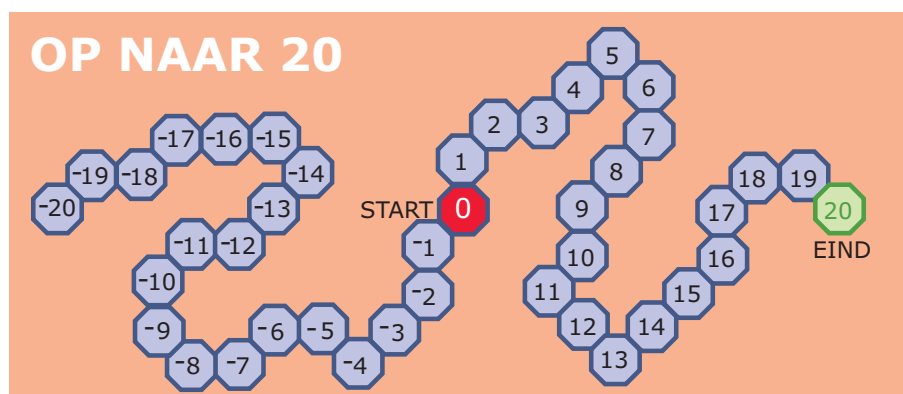
Opgave 10

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 11

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.



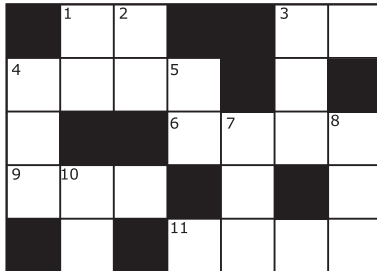
Figuur 1

- 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 12

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

Figuur 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 13: 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 Heb je gemiddeld per ronde winst of verlies geboekt?

Opgave 14: 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 $-2\frac{1}{4} \times -3\frac{2}{7}$

Testen

Opgave 15

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

- a 5×-11
- b -5×-11
- c $-5 \times 11 \times -9$
- d $5 \times 11 \times -9$
- e $\frac{3}{7} \times \frac{2}{-3}$

Opgave 16











Hier zie je een weersvoorspelling van een winterse dinsdag.

Als je de gemiddelde minimumtemperatuur van de komende vijf dagen wilt berekenen, doe je eerst

$$-1 + -2 + 3 \times -3$$

Dat totaal deel je door 5.

- a Bereken gemiddelde minimumtemperatuur voor de komende vijf dagen.
- b Maandag en dinsdag voorafgaande aan deze voorspelling hadden beide een minimumtemperatuur van -2 graden. Bereken de gemiddelde minimumtemperatuur van deze zeven dagen.


Dag	wo	do	vr	za	zo
Weertype					
Max	3	1	1	1	1
Min	-1	-3	-2	-3	-3
Windrichting					
Windkracht	2	4	4	3	3

Figuur 3

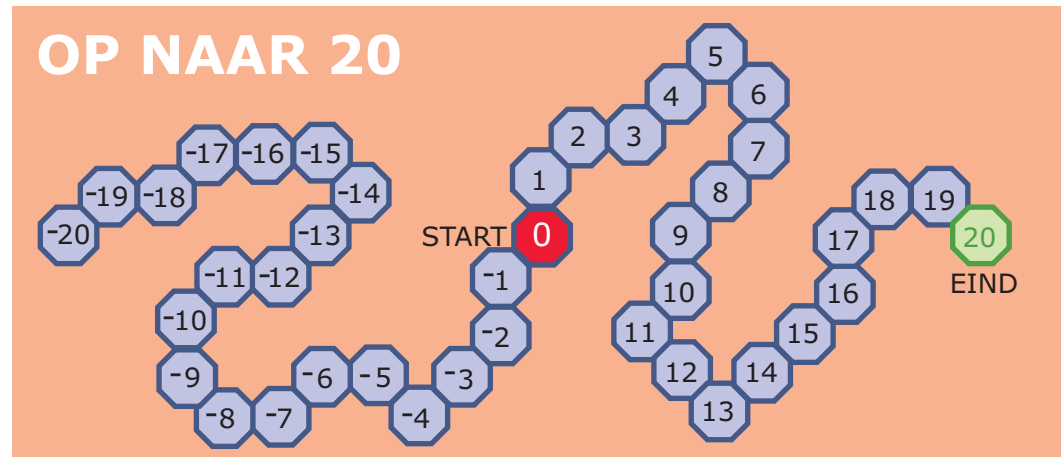
Practicum

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.




Werkblad bij Opgave 12 op pagina 6.

	1	2		3	
4			5		
			6	7	8
9	10				
			11		



© 2024

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt. Klik op  in de marge bij de betreffende opgave. Uw mailprogramma wordt dan geopend waarbij het emailadres en onderwerp al zijn ingevuld. U hoeft alleen uw opmerkingen nog maar in te voeren.

Email: f.spijkers@math4all.nl

Met de Math4All Foliostroaat kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij a.f.otten@math4all.nl een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.
