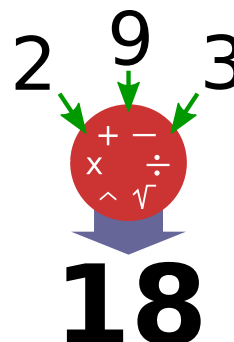


5.4 Voorrangsregels

Inleiding

Ook Sven heeft nu leren werken met machten en wortels. En omdat hij een spelletjesliefhebber is, verzint hij zelf spelletjes om ermee te leren rekenen. Dat kun je zelf ook vast wel.

Eén van Sven's spelletjes is het 18-spel. Je krijgt drie getallen van één cijfer en moet daarmee het getal 18 maken...



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- werken met de juiste rekenvolgorde.

Voorkennis

- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met positieve en negatieve getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen;
- kwadrateren, worteltrekken en rekenen met kwadraten en wortelvormen;
- het begrip macht en machten uitrekenen;
- het begrip derdemachtswortel en derdemachtswortels uitrekenen.

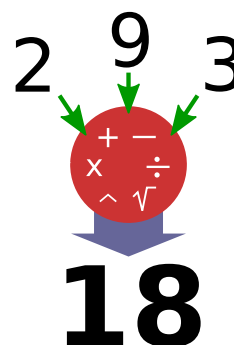
Verkennen

Opgave V1

Je ziet hier Sven's 18-spel. Je krijgt de getallen 2, 3 en 9.

Daar moet je op zoveel mogelijk manieren 18 mee maken door optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen, machtsverheffen en/of worteltrekken. Je moet alle drie de gegeven getallen gebruiken.

- a Speel het spel. Hoeveel manieren zijn er?
- b Wat moet je voor rekenspelletjes weten over rekenen?



Figuur 2

Uitleg

Er zijn duidelijke afspraken over de rekenvolgorde:

- H: eerst doe je wat binnen haakjes staat;
- MW: vervolgens machten en wortels van links naar rechts;
- VD: daarna vermenigvuldigen en delen van links naar rechts;
- OA: tenslotte optellen en aftrekken van links naar rechts.

Je ziet dat machten en wortels gelijkwaardig zijn. Hetzelfde geldt voor vermenigvuldigen en delen en optellen en aftrekken. Met haakjes kun je de volgorde beïnvloeden: wat daarbinnen staat doe je eerst.

Ezelsbrug nodig? Bijvoorbeeld: 'Heel Mooi Weer VanDaag Op Ameland' als je dit gebruikt als H-MW-VD-OA.



Figuur 3

Opgave 1

Bekijk de berekening $8 + \sqrt{9} \cdot 2^3$.

- In deze berekening komen vier bewerkingen voor. In welke volgorde moet je die uitvoeren?
- Bereken de uitkomst.
- Door haakjes toe te voegen, verander je de rekenvolgorde. Wat komt er bijvoorbeeld uit $(8 + \sqrt{9}) \cdot 2^3$?

Opgave 2

In de volgende berekeningen zijn de voorrangsregels niet goed toegepast. Verbeter ze.

- $2 \cdot 3^3 = 6^3 = 216$
- $\sqrt{36}/4 = \sqrt{9} = 3$
- $\sqrt{9} + \sqrt{16} = \sqrt{25} = 5$
- $36/4 + 2^3 = 36/4 + 8 = 36/12 = 3$
- $6^5 - 6^3 = 6^2 = 36$
- $(2 + 3)^4 = 2^4 + 3^4 = 16 + 81 = 97$

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Bij rekenen gelden deze **voorrangsregels**:

1. Eerst uitrekenen wat tussen haakjes staat.
2. Dan machten en wortels van links naar rechts.
3. Dan vermenigvuldigen en delen van links naar rechts.
4. Tenslotte optellen en aftrekken van links naar rechts.

Houd er wel rekening mee, dat haakjes soms zijn verstoep: $\sqrt{5^2} = \sqrt{(5^2)}$ en $\frac{6}{2+3} = 6/(2+3)$.



Figuur 4

Voorbeeld 1

Bereken: $2 \cdot \sqrt{16} - (2 + 6) / 2^3$.

Antwoord

$$2 \cdot \sqrt{16} - (2 + 6) / 2^3 =$$

$$2 \cdot 4 - \frac{8}{8} =$$

$$8 - 1 = 7$$

Opgave 3

Let op de voorrangsregels en bereken:

a $4 \cdot 2^5 - 400 / \sqrt{16}$

b $(2^3 + 3^2) / 17 - \sqrt[3]{0,125}$

c $4^3 / 8 + (\sqrt{25})^2$

Voorbeeld 2

Je hebt gezien dat je de rekenvolgorde

Haakjes-MachtenWortels-VermenigvuldigenDelen-OptellenAftrekken

moet hanteren. Maar soms kun je door een bijzondere schrijfwijze te gebruiken de volgorde wijzigen.

Drie bekende voorbeelden zijn:

- de lange breukstreep: $\frac{6 \cdot 2}{5 - 3} = \frac{12}{2} = 6$ (aftrekken gaat hier voor delen)
- de lange streep aan het wortelteken: $\sqrt{6 + 2 \cdot 15} = \sqrt{6 + 30} = \sqrt{36} = 6$ (vermenigvuldigen en optellen gaan hier voor worteltrekken)
- de notatie voor machten: $2^{4+1} = 2^5 = 32$ (optellen gaat hier voor machtsverheffen)

Op je rekenmachine moet je in deze gevallen de weggelaten haakjes weer toevoegen.

Opgave 4

Bereken zonder rekenmachine: $\frac{2^{1+\sqrt{25}}}{12-4}$.

Controleer je antwoord achteraf door de gehele berekening in één keer door je rekenmachine te laten uitvoeren.

Opgave 5

Bereken zonder rekenmachine: $\sqrt{2 + \frac{12}{2^2+2}}$.

Controleer je antwoord achteraf door de gehele berekening in één keer door je rekenmachine te laten uitvoeren.

Verwerken

Opgave 6

Bereken zonder de rekenmachine te gebruiken:

- a $3^5 / 3^2 + 3^4$
- b $3^4 \cdot 2^3$
- c $(\sqrt{196} - 3^2)^3$
- d $(2 \cdot \sqrt[3]{27})^3$

Opgave 7

Bereken eerst zonder de rekenmachine te gebruiken en controleer daarna je berekening door hem in zijn geheel in de rekenmachine in te voeren.

- a $\sqrt{2 \cdot 70 + 4}$
- b $\frac{12 \cdot 3}{2^3 - 4}$
- c $\frac{2^{4+\sqrt{16}}}{2^5}$
- d $\sqrt[3]{\frac{1}{3} - \left(\frac{1}{3}\right)^3}$

Opgave 8

Onderzoek of de volgende berekeningen correct zijn. Licht steeds je antwoord toe.

- a $2^3 \cdot 2^4 = 2^7$
- b $2^6 / 2^3 = 2^{6/3} = 2^2$
- c $(2^2)^3 = 2^5$

Toepassen

Sven's 18-spel heeft als nadeel dat er niet veel mogelijkheden zijn om met drie getallen op 18 uit te komen.

Dat is anders met het bekende 24-spel.

Een flippo is een rond schijfje met op de achterkant vier getallen van 1 tot en met 9. Het is de bedoeling om daarmee het 24-spel te spelen: maak met de vier gegeven getallen door optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en/of haakjes gebruiken het getal 24. Nu ga je de spelregels uitbreiden: je mag ook worteltrekken en/of machten gebruiken. Denk wel om de rekenvolgorde!

Verder probeer je alle manieren te vinden om op 24 uit te komen.



Figuur 5

Opgave 9: Het 24-spel met uitgebreide regels

Lees in **Toepassen** de nieuwe spelregels van het 24-spel. Speel dit in de volgende situaties.

- a De vier getallen zijn 3, 4, 8 en 9.
- b De vier getallen zijn 1, 2, 3 en 4.
- c De vier getallen zijn 1, 4, 7 en 9.

Testen

Opgave 10

Bereken:


a $\sqrt{5^3 - 100} - \frac{125}{10^2 + 5^2}$

b $\frac{2^{1+\sqrt{9}}}{2^5 - 2^4}$

Practicum

Met *AlgebraKIT* kun je oefenen met de **rekenvolgorde**. 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.



© 2022

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.
