

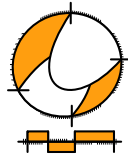
Wiskunde / PGA

1 HAVO / VWO / docentmateriaal

Rekenen

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

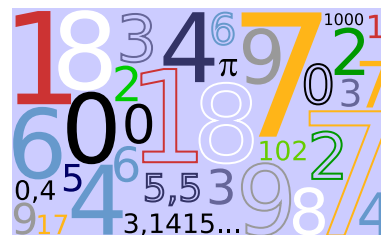
Rekenen

1.1	Decimale getallen	6
1.2	Optellen en aftrekken	10
1.3	Vermenigvuldigen en delen	16
1.4	Afronden	22
1.5	Schatten	27
1.6	Rekenvolgorde	32
1.7	Totaalbeeld	36

1.1 Decimale getallen

Inleiding

Weet je nog het verschil tussen cijfers en getallen?
En waar gebruik je ze ook alweer voor? Maakt het bij cijfers wat uit in welke volgorde ze staan? En bij getallen?



Figuur 1.1

Je leert in dit onderwerp

- wat decimale getallen zijn en hoe ons decimale getallensysteem in elkaar zit;
- hoe je getallen op een getallenlijn kunt plaatsen en hoe je aangeeft dat het éne getal groter|kleiner is dan het andere.

Voorkennis

- getallen gebruiken om te tellen en te rekenen.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Decimale getallen' gaat het erom dat leerlingen (weer) weten van een decimaal getal is (het tientalig stelsel begrijpen), de kleiner/grotertekens hebben leren kennen en weten wat een getallenlijn is. Ook het begrip 'geheel getal' moet voorbij komen. Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale uitwisbare werkvlakken.

Opdracht 1.1

Je mag alleen de cijfers 4, 5 en 9 gebruiken. Ieder cijfer moet je één keer gebruiken. Je kunt dan bijvoorbeeld het getal 549 maken. Maar ook het getal 4,95.

Hoeveel verschillende getallen kun je zo maken? Schrijf ze allemaal op van klein naar groot.

— Toelichting —

Geef de opdracht mondeling.

Mogelijke hulpvragen: "Wat is het verschil tussen een getal en een cijfer?" (of benoem dit tijdens het geven van de opdracht), "Moeten decimale getallen gehele getallen zijn of mag er ook iets achter de komma staan?", "Weet je een teken waarmee je kunt aangeven dat een getal kleiner/groter is dan een ander getal?" en "Hoe schrijf je dit systematisch op?".

Mogelijke vervolgoopdrachten zijn:

"Vervang de 9 door een 0. Hoeveel getallen kun je nu maken?"

"Je mag cijfers herhalen (en dus andere niet gebruiken). Hoeveel getallen kun je nu maken?"

Bespreek na afloop het gebruik van kleiner- en grotertekens. Benoem ook de getallenlijn en de gehele getallen erop.

— Uitwerking —

Met de 4 voorop: 459; 495; 45,9; 49,5; 4,59; 4,95.

Zo gaat dat ook met de 5 voorop en met de 9 voorop. In totaal dus $6 \times 3 = 18$ mogelijke getallen.

In volgorde: $4,59 < 4,95 < 5,49 < 5,94 < 9,45 < 9,54 < 45,9 < 49,5 < 54,9 < 59,4 < 94,5 < 95,4 < 459 < 495 < 549 < 594 < 945 < 954$.

Opdracht 1.2

Schrijf het getal 16302,54 op.

Schrijf eronder uit hoeveel eenheden, tientallen, honderdtallen, enz., dit getal bestaat.

Welk getal krijg je als je door 100 deelt? En als je met 100 vermenigvuldigt?

Toelichting

Geef de opdracht mondeling.

Dit zal hopelijk als vrij gemakkelijk worden gezien. Maar misschien is ons decimale stelsel (tientallige stelsel) niet goed bekend.

Stel dan vragen als: “Welk cijfer geeft de eenheden weer?”, “Welk cijfer geeft de duizendtallen weer?” en “Wat geeft de 4 weer?”.

Als dit moeizaam gaat en er moet nog veel hulp worden geboden, doe dit dan nog eens met een ander getal.

Uitwerking

Het getal 16302,54 bestaat uit:

1 tienduizendtal is 1×10000

6 duizendtallen is 6×1000

3 honderdtallen is 3×100

0 tientallen is 0×10

2 eenheden is 2×1

decimale komma

5 tienden is $5 \times 0,1$

4 honderdsten is $4 \times 0,01$

Opdracht 1.3

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over het ‘decimale stelsel’, ‘decimale getallen’, ‘groter/kleinertekens’, het verschil tussen een cijfer en een getal en het werken met de getallenlijn. 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.

Zo'n theorieoverzicht moet in ieder geval voorbeelden bevatten van het benoemen van eenheden, tientallen, honderdtallen, tienden, honderdsten van een getal (als in de tweede opdracht) en de symbolen voor groter en kleiner en de getallenlijn. Ook het begrip ‘geheel getal’ moet erin voorkomen, net als ‘decimale stelsel’ en ‘decimale getallen’.

Uitwerking

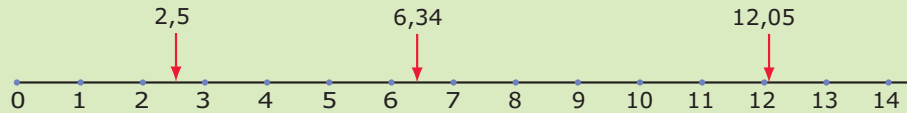
Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.

Theorie

Om te onthouden

Omdat er 10 cijfers (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 en 9) worden gebruikt, spreek je van het **tientallig stelsel** of **decimale stelsel**. De plaats van het cijfer in het getal bepaalt de waarde ervan. De 0 is nodig om een lege plaats aan te geven. De getallen achter de komma noem je **decimalen**. De decimale komma staat achter de eenheden en geeft het begin van de tienden, honderdsten, enz., aan. Op rekenmachines en in computerprogramma's wordt vaak in plaats van onze **decimale komma** een punt gebruikt, de Amerikaanse **decimale punt**.

Decimale getallen kun je weergeven op een **getallenlijn**.



Figuur 1.2

Hoe verder een getal naar rechts ligt op de getallenlijn hoe groter het is.

Om dit aan te geven gebruik je de tekens $>$ voor 'groter dan' en $<$ voor 'kleiner dan'.

Gehele getallen zijn getallen zonder cijfers achter de komma.

Verwerken

★ Opgave 1.1

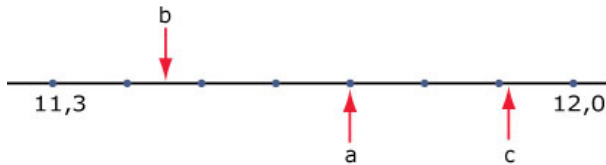
Hieronder zie je acht getallen.

3,4; 3; 2,95; 3,04; 3,14; 4,3; 4,03; 3,43

- Schrijf de acht getallen op van klein naar groot.
- Hoeveel van deze getallen hebben twee decimalen?
- In welke van deze getallen komen 4 tienden voor?

★ Opgave 1.2

Schrijf de juiste getallen bij de pijltjes. Alle getallen hebben één of twee cijfers achter de komma.



Figuur 1.3

★ Opgave 1.3

Stel je weer een getallenlijn voor.

- Welk getal ligt precies midden tussen 42 en 45?
- Welk getal ligt precies midden tussen 42,01 en 42,02?
- Welk getal ligt precies midden tussen 142,91 en 142,7?

★ Opgave 1.4

Hoeveel gehele getallen liggen er tussen 13,52 en 103,52?

Toepassen

Het tientallig stelsel is maar een voorbeeld van een **talstelsel**.

Computers bijvoorbeeld gebruiken het **tweetallig stelsel** dat alleen de cijfers 0 en 1 kent.

Dan is 10011010 een getal dat bestaat uit 0 eenheden, 1 tweetal, 0 viertallen, 1 achttal, 1 zestiental, 0 32-tallen, 0 64-tallen en 1 128-tal.

Dus 10011010 komt overeen met $128 + 0 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 0 = 154$ in het tientallig stelsel.

★★★ Opgave 1.5: Tweetallig stelsel

Bekijk in **Toepassen** hoe het tweetallig stelsel werkt.

Je krijgt een nieuwjaarswens: gelukkig 11111011010. Dit is een getal in het tweetallig stelsel.

- Over welk jaar gaat het?
- Verzin ook zelf zo'n nieuwjaarsgroet voor een ander jaar..

★★ Opgave 1.6: Hoeveel getallen maak je?

Je mag alleen de cijfers 1, 4, 5 en 9 gebruiken. Ieder cijfer moet je één keer gebruiken.

- Hoeveel verschillende getallen kun je zo maken?
- En hoe zit dat als je alleen 1, 4, 5 en 0 gebruikt?

1.2 Optellen en aftrekken

Inleiding

Met getallen kun je allerlei bewerkingen uitvoeren, zowel met de hand als met de rekenmachine.

En vaak ook gewoon uit het hoofd.

Bijvoorbeeld kun je getallen optellen en van elkaar aftrekken.

**Optellen +
som**

**Aftrekken -
verschil**

Figuur 2.1

Je leert in dit onderwerp

- decimale getallen optellen en aftrekken met de hand en met de rekenmachine;
- de begrippen som en verschil gebruiken.

Voorkennis

- wat decimale getallen zijn en hoe ons decimale getallensysteem in elkaar zit;
- hoe je getallen op een getallenlijn kunt plaatsen en hoe je aangeeft dat het éne getal groter|kleiner is dan het andere.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Optellen en aftrekken' gaat het erom dat leerlingen (weer) handmatig decimale getallen kunnen optellen en aftrekken en de begrippen 'som' en 'verschil' kennen. Ook het werken met de rekenmachine kan aan bod komen, op de website van Math4all staan practica voor het werken met de TI-30XB Multiview en de Casio fx-82NL. Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale uitwisbare werkvlakken.

Opdracht 2.1

Je mag alleen de getallen 1, 4, 5 en 9 gebruiken. Ieder getal moet je één keer gebruiken en niet vaker en je mag alleen optellen en/of aftrekken.

Hoeveel verschillende getallen kun je zo maken? Schrijf ze allemaal op van klein naar groot.

— Toelichting —

Geef de opdracht mondeling. Zeg er eventueel bij (voor leerlingen die al weten wat negatieve getallen zijn), dat getallen onder 0 nog niet meedoen.

Mogelijke vervolgoopdrachten zijn:

"Vervang de 9 door een 0. Hoeveel getallen kun je nu maken?"

"Je mag cijfers herhalen (en dus andere niet gebruiken). Hoeveel getallen kun je nu maken?"

Bespreek na afloop de woorden 'som' en 'verschil' ter voorbereiding op de volgende opdracht.

— Uitwerking —

Je kunt de getallen 1, 7, 9, 11, 17 en 19 maken.

(Getallen onder 0 tellen nog niet mee...)

Opdracht 2.2

Je krijgt nu steeds twee getallen.

Bereken met de hand de som en het verschil van beide getallen.

Controleer je antwoorden met je rekenmachine.

1. 420 en 73
2. 420 en 93

3. 420 en 293
4. 1420 en 793
5. 1420 en 539,5
6. 1420,4 en 539,5
7. 1420,4 en 539,67
8. 51420,4 en 2539,67
9. 514209,4 en 25391,67
10. 8371,095 en 7351,92

Toelichting

Geef de opdracht mondeling en stuk voor stuk.

Mogelijke hulpvragen (misschien pas vanaf de vierde): “Waar moet je op letten als je beide getallen onder elkaar zet?”, “Wat doe je als twee cijfers opgeteld boven de 10 uitkomen?” en “Wat doe je als twee cijfers afgetrokken niet kunnen (onder de 0 uitkomen)?”.

Bij de controle misschien: “Hoe voer je een getal met een decimale komma in je rekenmachine in?”?

Als dit moeizaam gaat en er moet veel hulp worden geboden, doe dit dan nog meer met andere getallen (wellicht ook tussendoor met wat vergelijkbare varianten). Elk groepje zou in ieder geval de eerste zeven van deze optellingen/aftrekkingen moeten kunnen doen.

Uitwerking

1. $420 + 73 = 493$ en $420 - 73 = 347$
2. $420 + 93 = 513$ en $420 - 93 = 327$
3. $420 + 293 = 713$ en $420 - 293 = 127$
4. $1420 + 793 = 2213$ en $1420 + 793 = 627$
5. $1420 + 539,5 = 1959,5$ en $1420 - 539,5 = 880,5$
6. $1420,4 + 539,5 = 1959,9$ en $1420,4 + 539,5 = 880,9$
7. $1420,4 + 539,67 = 1960,07$ en $1420,4 - 539,67 = 880,73$
8. $51420,4 + 2539,67 = 53960,07$ en $51420,4 - 2539,67 = 48880,73$
9. $514209,4 + 25391,67 = 539601,07$ en $514209,4 - 25391,67 = 488817,73$
10. $8371,095 + 7351,92 = 15723,015$ en $8371,095 - 7351,92 = 1019,175$

Ga na of dit (misschien niet vanaf het begin) inderdaad correct met de hand gebeurt. Dit gaat echt om het begrip van het tientallig stelsel.

Opdracht 2.3

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over het optellen en aftrekken van decimale getallen, zowel met de hand als met de 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.

Zo'n theorieoverzicht moet in ieder geval voorbeelden bevatten van het optellen en aftrekken van decimale getallen, zowel met de hand als met de rekenmachine. De begrippen ‘som’ en ‘verschil’ moeten omschreven zijn.

Uitwerking

Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.

Theorie

Om te onthouden

Je kunt op decimale getallen allerlei **bewerkingen** uitvoeren. Twee daarvan zijn

- **Optellen:**

Als je decimale getallen optelt, krijg je de **som** van deze getallen.

Je gebruikt er het teken + (“plus”) voor: $198 + 32 = 230$.

- **Aftrekken:**

Als je twee decimale getallen van elkaar aftrekt, krijg je het **verschil** van deze getallen.

Je gebruikt er het teken – (“min”) voor: $198 - 32 = 166$.

Bij het aftrekken van twee getallen is de volgorde van belang: bij $198 - 32$ trek je 32 af van 198.

Verwerken

★ Opgave 2.1

Doe de volgende optellingen en aftrekkingen met de hand. Controleer je antwoord met de rekenmachine.

- a $1715 + 341$
- b $1715 - 341$
- c $22,39 + 7,6$
- d $22,39 - 7,6$
- e $0,123 + 0,049$
- f $0,123 - 0,049$

★ Opgave 2.2

Je kunt $1264 - 913$ ook uitrekenen door 913 aan te vullen tot 1264:

$913 + 7 + 80 + 264 = 1264$, dus $1264 - 913 = 7 + 80 + 264 = 351$.

Bereken op deze manier:

- a $2573 - 2412$
- b $6,72 - 5,38$

★ Opgave 2.3

Bereken met de hand en controleer je antwoord achteraf met de rekenmachine.

- a $1645 - 797 - 418$
- b $1645 + 797 - 418$
- c $1645 - 797 + 418$
- d $1645 + 797 + 418$

★★ Opgave 2.4

Bereken het verschil van de som van 128,2 en 63,5 en het verschil van 128,2 en 63,5.

Toepassen

★★ Opgave 2.5: Eten bij Brasserie Bontekoe

Hier zie je de menukaart van 2010 van Brasserie Bontekoe in Hoorn.

Dranken	Voorgerechten	Hoofdgerechten	Nagerechten
Thee € 1,95	Uiensoep € 4,50	Spare-Ribs Gemarineerd klein € 11,95	Vla € 1,50
Espresso € 2,20	Tomatensoep € 4,25	Spare-Ribs Gemarineerd groot € 14,95	Yoghurt € 1,50
Koffie € 2,20	Champignonsoep € 4,25	Spare-Ribs Gerookt klein € 11,95	Vla-Flip € 1,75
Cappuccino € 2,35	Slakken uit de Vogezen € 9,75	Spare-Ribs Gerookt groot € 14,95	Straciatella-ijs met warme chocolade saus € 6,25
Koffie verkeerd € 2,35	Geroekte ham/meloen € 8,50	Geroekte kip € 16,75	Bitterkoekjesijs met Amaretto € 7,25
Speciale Coffee's € 6,25	Geroekte kipsalade € 8,75	Spitje ± 300 gr. € 17,95	Tiramisu met ijs € 7,25
Melk € 1,25	Eend op Japanse wijze € 8,75	4 Lamskoteletjes € 17,95	
Jus d'orange € 2,95	Dun gesneden ossehaas € 9,75	Varkenshaas ± 250 gr. € 19,75	
Div. frisdranken, vanaf € 2,25		Entrecôte ± 250 gr. € 21,50	
Budels Bier:	<i>Voorgerechten worden geserveerd met luxe broodjes en kruidenboter</i>	Toumedos ±175 gr. € 19,75	
- Voetglas € 2,10		Toumedos ± 250 gr. € 22,75	
- Vaasje € 2,60		Rib-eye ± 300 gr. € 21,75	
- 1/2 liter pul € 5,10		T-bone ± 375 gr. € 22,75	
Div. cognac, vanaf € 3,25		T-bone ± 500 gr. € 26,75	
Div. cognac, vanaf € 5,50		Kalfskotelet € 22,75	
Div. whiskey's, vanaf € 5,50		Vegetarisch Gerecht v/d Dag € 14,50	
Div. likeuren, vanaf € 5,50		4 Gangen verrassingsmenu € 39,75	
Div. digestief, vanaf € 5,50			
<i>Peeze Wij serveren Peeze koffie.</i>		<i>Hoofdgerechten, geserveerd met friet, gemengde salade en twee lichte sauzen.</i>	

Extra

Peper- of stroganoffsaus € 2,50
Gepofte pieper € 2,50

BRASSERIE Bontekoe

Brasserie Bontekoe
Nieuwendam 1
1621 AP Hoorn
Telefoon (0229) 21 73 24

EET SMAKELIJK EN GRAAG TOT ZIENS !

DAGELIJKS GEOPEND
WWW.BRASSERIEBONTEKOE.NL

Dinerbon
HIER VERKRIJGBAAR

ONZE 2^{de} ETAGE IS UITSTEKEND GESCHIKT VOOR GROEPEN

Figuur 2.2

- Iemand neemt een uiensoepje vooraf, gerookte kip als hoofdgerecht en een vla-flip na. Hoeveel kost dat samen?
- Hij moet voor het eten plus de drankjes € 27,50 betalen. Hoeveel glazen frisdrank heeft hij gehad?
- Hoeveel kost een voorgerecht, een hoofdgerecht en een nagerecht samen minimaal? (Reken geen extra's en geen drankjes.)
- Hoeveel kost een voorgerecht, een hoofdgerecht en een nagerecht samen maximaal? (Reken geen extra's en geen drankjes.)
- Iemand anders bestelt een groot bord gemarineerde spareribs met een vaasje Budels bier. Hij betaalt met een briefje van € 20,00. Hoeveel krijgt hij terug?

★★ Opgave 2.6: Optellen in het engels?

Bekijk de optelling hiernaast.

Maak hem kloppend door elke letter door het juiste cijfer te vervangen.

$$\begin{array}{r} \text{THREE} \\ \text{THREE} \\ \text{FOUR} \\ \hline \text{ELEVEN} \end{array} +$$

Figuur 2.3

★★★ Opgave 2.7: Optellen/afrekenen in het tweetallig stelsel

Je hebt in **Toepassen** in het vorige onderdeel kunnen zien wat het tweetallig stelsel is.

Ook in het tweetallig stelsel kun je getallen optellen en aftrekken.

Maak de volgende optellingen en aftrekkingen en zet er bij over welke decimale getallen het gaat.

- $1011 + 110$
- $1011 - 110$
- $110110 + 10101$
- $110110 - 10101$

Ook kun je een optelling of aftrekking in het decimale stelsel vertalen naar het tweetalig stelsel. Hoe zien de volgende optelling en aftrekking er in het tweetalig stelsel uit?

e $35 + 11 = 46$

f $35 - 11 = 24$

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 optellen en aftrekken van decimale 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.](#)

1.3 Vermenigvuldigen en delen

Inleiding

Met getallen kun je allerlei bewerkingen uitvoeren, zowel met de hand als met de rekenmachine.

En vaak ook gewoon uit het hoofd.

Bijvoorbeeld kun je getallen vermenigvuldigen en delen.

Vermenig- \times
vuldigen
product
Delen \div
quotiënt $/$

Figuur 3.1

Je leert in dit onderwerp

- decimale getallen vermenigvuldigen en delen met de hand en met de rekenmachine;
- de begrippen product en quotiënt gebruiken;
- de begrippen deelbaarheid, priemgetal en priemfactoren gebruiken.

Voorkennis

- wat decimale getallen zijn en hoe ons decimale getallensysteem in elkaar zit;
- hoe je getallen op een getallenlijn kunt plaatsen en hoe je aangeeft dat het éne getal groter|kleiner is dan het andere;
- getallen (handmatig) optellen en aftrekken en de begrippen som en verschil gebruiken.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Vermenigvuldigen en delen' gaat het erom dat leerlingen (weer) handmatig decimale getallen kunnen vermenigvuldigen en delen en de begrippen 'product' en 'quotiënt' kennen. Ook het werken met de rekenmachine kan aan bod komen, op de website van Math4all staan practica voor het werken met de TI-30XB Multiview en de Casio fx-82NL. Verder komen de begrippen 'deelbaar', 'priemgetal', 'priemfactor' en 'GGD' aan bod. Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale uitwisbare werkvlakken.

Opdracht 3.1

Je mag alleen de getallen 2, 3, 6 en 9 gebruiken. Ieder getal moet je één keer gebruiken en niet vaker en je mag alleen vermenigvuldigen en/of delen.

Hoeveel verschillende gehele getallen kun je zo maken? Schrijf ze allemaal op van klein naar groot.

— Toelichting —

Geef de opdracht mondeling. Wijs er op dat er alleen gehele getallen uit mogen komen.

Deze opdracht kost even wat puzzeltijd. Als er geen tijd voor is, kun je hem overslaan.

Mogelijke vervolgoopdrachten zijn:

"Geef bij elk van de getallen die je kunt maken aan op hoeveel manieren dat kan."

"Wat gebeurt er als je de 9 door een 0 vervangt?"

— Uitwerking —

Je kunt de getallen 1, 4, 9, 36, 81 en 324 maken.

Opdracht 3.2

Je krijgt nu steeds twee getallen.

Bereken met de hand het product en het quotiënt van beide getallen.

Controleer je antwoorden met je rekenmachine.

1. 180 en 20
2. 180 en 15
3. 180 en 16
4. 192 en 16
5. 192 en 1,6
6. 19,2 en 16
7. 19,2 en 1,5
8. 19,2 en 1,56

Toelichting

Geef de opdracht mondeling en stuk voor stuk. Wellicht verdienen de woorden ‘product’ en ‘quotiënt’ enige toelichting. Mocht je de eerste twee te gemakkelijk vinden, sla die dan gerust over.

Mogelijke hulpvragen (misschien pas vanaf de laatsten): “Waar moet je op letten als je beide getallen onder elkaar zet om ze te vermenigvuldigen?”, “Waarom heeft $192/1,6$ dezelfde uitkomst als $1920/16$?” en “Wat doe je als een deling niet uitkomt?”.

Als dit moeizaam gaat en er moet veel hulp worden geboden, doe dit dan nog meer met andere getallen.

Uitwerking

1. $180 \times 20 = 3600$ en $180/20 = 9$
2. $180 \times 15 = 900$ en $180/15 = 12$
3. $180 \times 16 = 1080$ en $180/16 = 11,25$
4. $192 \times 16 = 3072$ en $192/16 = 12$
5. $192 \times 1,6 = 307,2$ en $192/1,6 = 120$
6. $19,2 \times 1,6 = 30,72$ en $19,2/1,6 = 12$
7. $19,2 \times 1,5 = 28,8$ en $19,2/1,5 = 12,8$
8. $19,2 \times 1,56 = 29,952$ en $19,2/1,56 = 12,307692307692307692\dots$ of $19,2/1,56 = 12$ met rest 4.

Ga na of dit (misschien niet vanaf het begin) inderdaad correct met de hand gebeurt. Dit gaat echt om het begrip van het tientallig stelsel.

Opdracht 3.3

Een priemgetal is een geheel getal dat alleen deelbaar door 1 en door zichzelf is, bijvoorbeeld 13 is zo'n getal, alleen als je dit door 1 of door 13 deelt komt er weer een geheel getal uit.

Nu kun je elk getal schrijven als een product van priemgetallen, bijvoorbeeld $48 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3$ en $49 = 7 \times 7$. Je noemt dit een getal ontbinden in priemfactoren.

Ontbindt de getallen 140 en 1330 in priemfactoren en bepaal daarmee de GGD (grootste gemeenschappelijke deler) van deze twee getallen.

Toelichting

Geef de opdracht mondeling. Misschien leuk om te beginnen met een beetje geschiedenis van de wiskunde: in de Oudheid werd er eigenlijk alleen met gehele getallen als 1, 2, 3, ..., gewerkt. Bij delingen kwam er natuurlijk niet altijd een geheel getal uit, dan bleef er gewoon een verhouding van twee gehele getallen staan. De meeste getallen waren te ‘verdelen’: $6 = 2 \times 3$ bijvoorbeeld. Maar sommige getallen niet en dat fascineerde wetenschappers uit die tijd (en eigenlijk nog steeds).

Het bedenken van de priemgetallen is misschien nog lastig. Mogelijke hulpvragen: “Waarom zijn de gegeven getallen zelf geen priemgetallen?”, “Wat is het kleinste priemgetal? Kun je ze daar door delen?” en “Wat is het volgende priemgetal en kun je ze daar door delen?”, etc. Bij het vinden van de GGD: “Welke priemfactoren hebben deze getallen gemeenschappelijk?”.

Misschien nog een paar keer proberen met andere getallen?

— **Uitwerking** —

$140 = 2 \times 2 \times 5 \times 7$ en $1330 = 2 \times 5 \times 7 \times 19$.

De GGD is $2 \times 5 \times 7 = 70$.

Opdracht 3.4

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over het vermenigvuldigen en delen van decimale getallen, zowel met de hand als met de rekenmachine. Bekijk ook goed de begrippen ‘deelbaar’, ‘priemgetal’ en ‘ontbinden in priemfactoren’, waarmee je de GGD van twee getallen kunt berekenen. Maak een eigen overzicht van wat je hebt geleerd.

— **Toelichting** —

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

Zo'n theorieoverzicht moet in ieder geval voorbeelden bevatten van het vermenigvuldigen en delen van decimale getallen, zowel met de hand als met de rekenmachine. De begrippen ‘product’ en ‘quotiënt’ moeten omschreven zijn, evenals ‘deelbaar’, ‘priemgetal’ en ‘GGD’.

— **Uitwerking** —

Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.

Theorie

Om te onthouden

Je kunt op decimale getallen allerlei **bewerkingen** uitvoeren. Twee daarvan zijn

- **Vermenigvuldigen:**

Als je decimale getallen vermenigvuldigt, krijg je het **product** van deze getallen.

Je gebruikt er het teken \times ('keer') voor: $19,8 \times 0,32 = 6,336$.

- **Delen:**

Als je twee decimale getallen op elkaar deelt, krijg je het **quotiënt** van deze getallen.

Je gebruikt er het teken $/$ ('gedeeld door') voor: $19,8/0,32 = 61,875$.

Bij delen is de volgorde erg van belang, daarom heet hier het getal dat je deelt (hier dus 19,8) het **deeltal** en het getal waar je door deelt (hier 0,32) de **deler**.

Gehele getallen die **deelbaar** zijn door 2 heten **even getallen**.

Gehele getallen groter dan 1 die alleen deelbaar zijn door 1 en door zichzelf heten **priemgetallen**.

Elk geheel getal kun je schrijven als product van priemgetallen. Je zegt dat het getal dan in **priemfactoren** is ontbonden.

Verwerken

★ Opgave 3.1

Doe de volgende berekeningen met de hand. Controleer je antwoord met de rekenmachine.

- a Bereken het product van 1734 en 51.
- b Bereken het quotiënt van 1734 en 51.
- c Bereken $23,56 \times 3,1$.
- d Bereken $23,56/3,1$.
- e Bereken $1,23 \times 0,05$.
- f Bereken $1,23/0,05$.

★ Opgave 3.2

12×98 kun je met de hand uitrekenen door $12 \times 90 + 12 \times 8$ te doen.
Handiger is $12 \times 98 = 12 \times 100 - 12 \times 2$.

- a Licht deze handiger berekening toe.
- b Bereken op dezelfde manier 97×14 .
- c Bereken 115×99 met de hand.

★ Opgave 3.3

Bereken met de hand en controleer je antwoord achteraf met de rekenmachine.

- a $1645 \times 97/25$
- b $1645/35 \times 418$
- c $112,6 \times 52/2,6$
- d $150/1,25/32$

★★ Opgave 3.4

Vul op de stippeltjes het juiste getal in:

- a $1645 \times \dots = 41,125$
- b $1645/\dots = 23,5$
- c $2,56 \times \dots = 87,04$
- d $2,56/\dots = 128$

★ Opgave 3.5

Bekijk de getallen 156 en 858.

- a Zijn deze getallen priemgetallen?
- b Schrijf beide getallen als een product van priemfactoren.
- c Welk getal is de GGD (grootste gemeenschappelijke deler) van beide getallen?

Toepassen

★★ Opgave 3.6: Gordijnstof

Je wilt in je kamer nieuwe gordijnen ophangen. Je koopt gordijnstof in verticale banen van 0,90 m breed. Je hebt twee ramen in je kamer. Die ramen zijn 1,30 m hoog en beide ramen zijn 2,10 m breed. De gordijnrail steekt aan weerszijden van de ramen 20 cm uit.

Je hangt een gordijn altijd in plooiën, dus je gordijn krijgt een totale breedte van anderhalf keer de lengte van de rails. De gordijnstof die je hebt uitgezocht kost € 23,95 per meter lengte.

- a Je neemt 8 banen gordijnstof met een lengte van 1,50 m. Waarom neem je die lengte?
- b Bereken hoeveel m rails je in totaal hebt. Bereken dan hoe breed het totale gordijn zou moeten worden.

- c Als je 8 banen van 0,90 m breedte koopt, heb je wel genoeg gordijnstof, maar dan plooien de gordijnen niet erg. Laat dat met een berekening zien.
- d Hoeveel kost de gordijnstof in totaal?

★★ **Opgave 3.7: Behangen**

Je wilt je kamer opnieuw behangen. Die kamer is netjes rechthoekig en 3,5 m breed en 4 m lang. De hoogte van de kamer is overal 2,80 m. Verder zit er in je kamer een deur van 1 m breed en 2,15 m hoog en een raam van 2 m breed en 1 m hoog. Behang kun je kopen op rollen van 60 cm breed en 10 m lang. Het behang dat je wilt hebben kost € 16,80 per rol.

Hoeveel kost het je aan behang?

★★★ **Opgave 3.8: Empire State Building**

Het Empire State Building is 381 m hoog vanaf de begane grond tot het topje van het gebouw. Het gebouw heeft 103 verdiepingen die samen ongeveer 373 m hoog zijn. Daar boven op staat nog een torentje. Op de punt van dat torentje staat nog een antenne die 61 m hoog is. De entree op de begane grond beslaat vier verdiepingen, de lobby is drie verdiepingen hoog.

Op de 87e verdieping is het 'Observatory' dat elke dag open is en waar jaarlijks 3,5 miljoen bezoekers komen. Je kunt er vanaf de begane grond in net iets minder dan een minuut met één van de 73 liften komen.

- a Laat zien dat elke verdieping ongeveer 3,62 m hoog is. Hoe hoog is de lobby?
- b Je kunt met trappen naar boven tot de 103e verdieping. Een traprede is 20,1 cm hoog. Hoeveel traptreden zijn er per verdieping? En hoeveel van de begane grond tot het 'Observatory'?
- c Met hoeveel meter per minuut gaat de lift naar het 'Observatory'?
- d Hoeveel bezoekers heeft het 'Observatory' gemiddeld per dag?



Figuur 3.2

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 en delen van decimale 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 Afronden

Inleiding

Soms krijg je (bijvoorbeeld na een berekening) getallen met meer decimalen dan gewenst is. In Nederland is het bijvoorbeeld gebruikelijk om het resultaat van een toets weer te geven als een getal vanaf 1,0 tot en met 10,0 en ook in één decimaal nauwkeurig. Cijfers op een rapport zijn daarentegen vaak gehele getallen vanaf 1 t/m 10.

$$5,49 \approx 5,5$$
$$5,49 \approx 5$$

Figuur 4.1

Je leert in dit onderwerp

- decimale getallen correct afronden;
- afronden in praktijksituaties;
- het gemiddelde van een aantal gegeven decimale getallen berekenen.

Voorkennis

- wat decimale getallen zijn en hoe ons decimale getallensysteem in elkaar zit;
- hoe je getallen op een getallenlijn kunt plaatsen en hoe je aangeeft dat het éne getal groter|kleiner is dan het andere;
- rekenen met decimale getallen en de begrippen som, verschil, product en quotiënt gebruiken.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Afronden' gaat het erom dat leerlingen leren om decimale getallen op een bepaalde decimaal af te ronden. Het wordt gebruikt bij het berekenen van gemiddelden en het ongeveerteken wordt ingevoerd. Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale uitwisbare werkvlakken.
- Er is een informatieblad bij de tweede opdracht, dit kan eventueel worden uitgedeeld.

Opdracht 4.1

Als je een getal wilt afronden op een bepaald cijfer, dan kijk je naar het eerstvolgende cijfer:

- als dit eerstvolgende cijfer 0, 1, 2, 3, of 4 is, blijft het cijfer waarop je wilt afronden gelijk en worden alle cijfers erna nullen;
- als dit eerstvolgende cijfer 5, 6, 7, 8, of 9 is, wordt het cijfer waarop je wilt afronden 1 hoger en worden alle cijfers erna nullen.

Je krijgt nu steeds drie getallen (toetscijfers?) waarvan je twee keer het gemiddelde moet berekenen: één keer afgerond op één decimaal (één cijfer achter de komma) en één keer afgerond op een geheel getal. Je mag een rekenmachine gebruiken.

1. 6,3, 7,2 en 7,0
2. 6,3, 7,2 en 7,1
3. 5,3, 6,2 en 5,1
4. 5,3, 6,2 en 5,0
5. 5,3, 6,1 en 5,0
6. Waarom wordt het laatste geval geen 6 als geheel eindcijfer?

Toelichting

Geef de opdracht mondeling en stuk voor stuk.

Uitwerking

1. $6,8333... \approx 6,8 \approx 7$
2. $6,8666... \approx 6,9 \approx 7$
3. $5,5333... \approx 5,5 \approx 6$
4. $5,5 \approx 6$
5. $5,4666... \approx 5,5 \approx 5$
6. Afgerond op gehelen is bij het laatste geval de decimaal achter de komma een 4 en wordt dus naar beneden afgerond.

Opdracht 4.2

Je hebt voor een bepaald vak de volgende cijfers gehaald:

- proefwerken (tellen 3 keer mee): 7,5 en 6,9 en 8,1
- overhoringen (tellen 1 keer mee): 8,0 en 5,4
- werkstukje (telt 2 keer mee): 7,5

Reken je rapportcijfer uit als het op één decimaal wordt afgerond.

Welk rapportcijfer krijg je als het op gehelen wordt afgerond?

Toelichting

Geef de opdracht mondeling, schrijf eventueel de gegevens zelf op, of deel dit [informatieblad](#) uit.

Mogelijke hulpvragen: “Hoe houd je er rekening mee hoe veel keer een bepaald resultaat meetelt?” en “Waar moet je door delen als je alle resultaten hebt opgeteld?”.

Uitwerking

Je rekent nu je rapportcijfer zo uit:

$$3 \times 7,5 + 3 \times 6,9 + 3 \times 8,1 + 8,0 + 5,4 + 2 \times 7,5 = 95,9.$$

Dit deel je door $3 + 3 + 3 + 1 + 1 + 2 = 13$.

Je vindt een gemiddelde van ongeveer 7,37692....

Je rapportcijfer is een 7,4 als het op één decimaal wordt afgerond.

Je rapportcijfer is een 7 als het op gehelen wordt afgerond.

Opdracht 4.3

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over het afronden van decimale getallen op een bepaalde decimaal. Dit wordt gebruikt bij het berekenen van gemiddelden. Let op het gebruik van het ongeveerteken.

Maak een eigen overzicht van wat je hebt geleerd.

Toelichting

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

Zo'n theorieoverzicht moet in ieder geval de afrondingsregels bevatten met een paar voorbeelden waarin ook het ongeveerteken voorkomt.

Uitwerking

Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.

Theorie

Om te onthouden

Bij het **afronden** van een getal maak je het aantal belangrijke cijfers kleiner, waardoor het getal overzichtelijker wordt.

Als je een getal wilt afronden op een bepaald cijfer, dan kijk je naar het eerstvolgende cijfer:

- als dit eerstvolgende cijfer 0, 1, 2, 3, of 4 is, blijft het cijfer waarop je wilt afronden gelijk en worden alle cijfers erna weggelaten;
- als dit eerstvolgende cijfer 5, 6, 7, 8, of 9 is, wordt het cijfer waarop je wilt afronden 1 hoger en worden alle cijfers erna weggelaten.

Je gebruikt het **ongeveerteken** \approx om aan te geven dat je hebt afgerond.

In praktijksituaties houd je bij het afronden met de omstandigheden rekening.

Het **gemiddelde** van een aantal getallen bereken je door ze op te tellen en te delen door dat aantal. Vaak wordt daarbij afgerond op bijvoorbeeld één decimaal, of op gehelen. Daarbij gebruik je de regels voor correct afronden.

Verwerken

★ Opgave 4.1

Rond de volgende getallen af op één decimaal:

- a 12,36
- b 312,139
- c 6,74
- d 23,569/3,1

★ Opgave 4.2

Rond de volgende getallen af op twee cijfers achter de komma:

- a 4,553
- b 12,506
- c 70,004
- d 49,4949
- e 0,198
- f 19,99999

★ Opgave 4.3

Kees heeft voor wiskunde drie proefwerken gemaakt met als behaalde cijfers een 6,1, een 8,4 en een 7,6. Daarnaast heeft hij een praktische opdracht gedaan waarvoor hij een 7,5 kreeg. En voor de twee vaardigheidstoetsen heeft Kees een 9,1 en een 6,6 gehaald.

De proefwerken worden drie keer zo zwaar en de praktische opdracht twee keer zo zwaar als de vaardigheidstoetsen meegeteld.

Bereken het rapportcijfer van Kees, in één decimaal nauwkeurig en ook afgerond op een geheel getal.

Toepassen

★★ Opgave 4.4: Bevolkingsteller

Het aantal inwoners van Nederland verandert elk moment.

Deze **bevolkingsteller** van Nederland wordt bijgehouden door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Ergens op maandag 24 februari 2020 stond deze teller op 17.423.257.

Maar als iemand je vraagt hoeveel inwoners Nederland heeft, dan geef je niet zo'n nauwkeurig getal, want dit verandert voortdurend.

- a Hoeveel bedraagt het aantal inwoners van Nederland als je op duizendtallen afrondt?
- b Hoeveel bedraagt het aantal inwoners van Nederland als je op miljoenen op één decimaal nauwkeurig afrondt?

★ Opgave 4.5: Winkelen

In de meeste winkels wordt niet langer met centen gerekend als je contant betaalt. Alle bedragen worden bij de kassa afgerond op veelvoud van vijf cent.

- a Hoeveel wordt € 10,99 aan de kassa?
- b Hoeveel wordt € 8,86 aan de kassa?
- c Wat kun je beter doen: in één keer vier flessen cola van € 1,29 per stuk kopen of vier keer één fles kopen?

★ ★ **Opgave 4.6: Behangen**

Linda wil haar kamer opnieuw behangen. De vloer van Linda's kamer is een vierkant van 3,5 bij 3,5 meter. In haar kamer zit een deur van 1 m breed en een raam van 1 m breed. Linda ontdekt dat er heel veel soorten behang met heel veel verschillende prijzen zijn.

- a** Leg uit waarom Linda 24 hele banen met een lengte van 2,80 m nodig heeft.
- b** Een rol behang is 50 cm breed en 10 m lang. De kamer is overal 2,80 m hoog. Hoeveel banen van 2,80 m haalt Linda uit één rol behang?
- c** Boven het raam en de deur en onder het raam moet ook nog behang komen. De deur is 2 m hoog. Het raam is 1 m hoog. Leg uit of de reststukken lang genoeg zijn om deze gedeelten te behangen.
- d** Linda mag voor een bedrag van € 150,00 aan behang besteden. Hoeveel mag elke rol behang maximaal kosten?
- e** Een pakje behangplaksel is goed voor 20 m^2 . Bereken hoeveel pakjes ze voor het behangen van haar kamer moet kopen.

1.5 Schatten

Inleiding

Als je werkt met een rekenmachine is het nogal van belang om je antwoord te kunnen schatten. Daarmee wordt bedoeld dat je (door eenvoudige berekeningen) een indruk hebt hoe groot je antwoord ongeveer zou moeten zijn. Je kunt dan zien, of je niet een intikfout hebt gemaakt.

Maar je kunt ook bijvoorbeeld schatten hoeveel bezoekers er bij een voorstelling zijn, of hoe hoog een bepaalde toren is, enzovoorts.

Je leert in dit onderwerp

- schatten hoe groot de uitkomst van een berekening ruwweg zou moeten zijn;
- afmetingen en/of aantallen schatten;
- de orde van grootte van een uitkomst bepalen.

Voorkennis

- rekenen met decimale getallen en de begrippen som, verschil, product en quotiënt gebruiken;
- getallen afronden.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Schatten' gaat het erom dat leerlingen leren om op een verstandige en systematische wijze schattingen van aantallen en afmetingen te doen. Met name ook het werken met de orde van grootte bij het controleren van de antwoorden van een rekenmachine is erg nuttig. Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale uitwisbare werkvlakken.
- Er is een informatieblad bij de tweede opdracht, dit kan eventueel worden uitgedeeld.

Opdracht 5.1

Stel je voor dat jouw school in alle lokalen en administratieve ruimtes (behalve natuurlijk de gymlokalen en misschien bepaalde practicumlokalen) toe is aan wat nieuws op de vloer. Er is een vorm van vloerbedekking gevonden die voor al die ruimtes geschikt is. De prijs is per vierkante meter, inclusief leggen € 103,50 per m².

Maak een schatting van de kosten.

Toelichting

Geef de opdracht mondeling en verzin vooral iets wat beter past bij jouw school.

Het gaat er om dat de leerlingen dit enigszins systematisch doen. Bijvoorbeeld: ze meten de vloeroppervlakte van het huidige lokaal waar ze in zitten op, ze schatten (liever nog: beredeneren) hoeveel van dergelijke lokalen er zijn en hoeveel groter/kleiner andere ruimtes zijn die ook worden meegenomen en ze slaan zo gericht aan het rekenen.

Loop na afloop alle berekeningen die een geschikte aanpak laten zien na.

Uitwerking

Eigen antwoord.

Opdracht 5.2

Iemand heeft de volgende berekeningen gemaakt op de rekenmachine, maar in het antwoord ontbreekt de komma. Zet de komma op de juiste plaats door de orde van grootte van het antwoord te schatten.

- $879,4 + 54,75 = 93415$
- $4376,7 - 3887,24 = 48946$
- $4,58 \times 16,2 = 74196$
- $5743 \times 6,5 = 373295$
- $651,298/13,7 = 4754$
- $126,96552/101,2 = 12546$
- $21,056 \times 15,3 + 31,2 = 3533568$
- $2888,28/13,56 - 39,8 = 1732$
- $12,45 \times 3,25/0,15 = 26975$
- $10,34 + 0,355/0,0025 = 15234$

Toelichting

Geef de opdracht mondeling, deel de berekeningen op dit **informatieblad** in stroken uit. Ligt nog even toe dat onder 'orde van grootte' wordt verstaan: grof afronden op tientallen, honderdtallen, duizendtallen, etc. De eerste zes berekeningen zouden door elk groepje moeten worden gedaan, de andere vier vergen iets meer uitdaging.

Mogelijke hulpvragen: "Waar liggen de getallen in de buurt?" en "Op hoeveel tientallen, honderdtallen, duizendtallen schat je dit getal?"

Uitwerking

- $879,4 + 54,75 = 934,15$ want $900 + 50 = 950$.
- $4376,7 - 3887,24 = 489,46$ want $4500 - 4000 = 500$.
- $4,58 \times 16,2 = 74,196$ want $5 \times 16 = 80$.
- $5743 \times 6,5 = 37329,5$ want $6000 \times 6 = 36000$.
- $651,298/13,7 = 47,54$ want $650/13 = 50$.
- $126,96552/101,2 = 1,2546$ want $130/100 = 1,3$.
- $21,056 \times 15,3 + 31,2 = 353,3568$ want $20 \times 15 + 30 = 330$.
- $2888,28/13,56 - 39,8 = 173,2$ want $3000/15 - 40 = 200 - 40 = 160$.
- $12,45 \times 3,25/0,15 = 269,75$ want $12 \times 3/0,1 = 360$.
- $10,34 + 0,355/0,0025 = 152,34$ want $10 + 0,5/0,0025 = 10 + 5000/25 = 10 + 200 = 210$.

Opdracht 5.3

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over het doen van schattingen in het algemeen en het werken met orde van grootte bij uitkomsten op de 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.

Uitwerking

Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.

Theorie

Om te onthouden

Schatten is grof afronden.

Bij berekeningen is het verstandig om van tevoren de uitkomst te schatten. Je vervangt dan de getallen door getallen die in de buurt liggen en waar je gemakkelijker mee kunt rekenen.

Bij metingen is schatten net zo verstandig. Je weet dan van tevoren waar je meting in de buurt moet zitten.

Soms kun je niet meer zeggen dan dat een getal tussen de 100 en de 1000 of tussen de 1000 en de 10.000 ligt. Je weet dan alleen de **orde van grootte**.

Verwerken

★ Opgave 5.1

Maak bij de volgende berekeningen eerst een schatting van het antwoord. Een rekenmachine heb je hierbij niet nodig!

- a $31,5 + 2,8$
- b $31,5 - 2,8$
- c $31,5 \times 2,8$
- d $31,5/2,8$

★ Opgave 5.2

Erik vindt met zijn rekenmachine $1204/15,6 = 7717948718$.

- a Waarom zie je meteen dat in zijn antwoord de komma ontbreekt?
- b Laat met behulp van een schatting zien waar die komma behoort te staan.
- c Waarom is het voor de plaats van de komma genoeg als je de orde van grootte van het antwoord weet?
- d Waarom mag je zelfs met de komma op de juiste plek geen is-gelijk-teken gebruiken in deze berekening?
- e Geef het juiste antwoord afgerond op twee decimalen nauwkeurig.

★★ Opgave 5.3

Leontine is 1 miljoen minuten oud.

Zou ze bij jou in de klas kunnen zitten?

Toepassen

★ Opgave 5.4: Hoeveel zitplaatsen?

Schat het aantal zitplaatsen in deze concertzaal.

● rang 1 ● rang 2 ● rang 3



Figuur 5.1

★ **Opgave 5.5: Schoolbus**

Hier zie je een Amerikaanse schoolbus.



Figuur 5.2

- a Hoe hoog schat je deze bus?
- b Hoe lang schat je deze bus?
- c Hoeveel scholieren zal deze bus ongeveer kunnen vervoeren?

★★ **Opgave 5.6: Grote fles, kleine fles**

Hier zie je twee flessen. In de kleine fles gaat 1 liter.

Hoeveel gaat er ongeveer in de grote fles?



Figuur 5.3

1.6 Rekenvolgorde

Inleiding

Bij het rekenen moet je een bepaalde volgorde in acht nemen: bij $3 + 8 \times 4$ moet eerst 8×4 worden uitgerekend en daarna pas de optelling uitgevoerd. Ga maar na dat je rekenmachine deze voorrangregel kent. En zo zijn er meer afspraken over de rekenvolgorde.



Figuur 6.1

Je leert in dit onderwerp

- werken met de juiste rekenvolgorde.

Voorkennis

- rekenen met decimale getallen en de begrippen som, verschil, product en quotiënt gebruiken;
- getallen afronden en uitkomsten schatten.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Rekenvolgorde' gaat het erom dat leerlingen leren werken met de juiste rekenvolgorde en met haakjes om die rekenvolgorde aan te passen. Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale uitwisbare werkvlakken.
- Er is een informatieblad bij de tweede opdracht, dit kan worden uitgedeeld.

Opdracht 6.1

Je hebt precies drie getallen tot je beschikking: 2, 3 en 4.

Gebruik deze drie getallen en de bewerkingen optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen om zoveel mogelijk gehele getallen te maken. Hoeveel kun je er maken?

Toelichting

Geef de opdracht mondeling.

Bespreek vooraf dat er een afgesproken rekenvolgorde is en benoem het mogelijke gebruik van haakjes. Je zou dit bijvoorbeeld kunnen laten zien door de twee manieren om 1 te maken te laten zien.

Ook is het na afloop nuttig om nog even te bespreken waarom het getal 0 lastig is in dit soort opdrachten.

Uitwerking

$$3 - 4/2 = 1 \text{ en } 3 - (4 - 2) = 1.$$

$$(4 - 3) \times 2 = 2 \text{ en } (4 + 2)/3 = 2.$$

Enzovoorts. Wie vindt de meeste?

Opdracht 6.2

Maak de berekeningen kloppend door haakjes te plaatsen:

- a. $5 - 2 \times 8 = 24$
- b. $48/12 - 3 + 1 = 0$
- c. $15 - 2 \times 6 - 1 = 5$
- d. $5 + 3/3 - 2 = 8$
- e. $1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 = 0$
- f. $3 - 1 + 2/1 = 0$
- g. $12 + 6 \times 25 - 18/3 = 26$
- h. $12 + 6 \times 25 - 18/3 = 156$
- i. $12 + 6 \times 25 - 18/3 = 42$

Toelichting

Geef de opdracht mondeling, deel het **werkblad** in stroken uit.

Wellicht is het nog nuttig om met een eigen voorbeeld het verschil te laten zien tussen een opgave zonder en één met haakjes. Desnoods kun je de eerste zelf voordoen. De rest puzzelen de leerlingen wel uit, zeker de eerste zes.

Uitwerking

- a. $(5 - 2) \times 8 = 24$
- b. $48/12 - (3 + 1) = 0$
- c. $15 - 2 \times (6 - 1) = 5$
- d. $(5 + 3)/(3 - 2) = 8$
- e. $(1 + 1) - 1 + 1 - (1 + 1) = 0$
- f. $3 - (1 + 2)/1 = 0$
- g. $12 + 6 \times (25 - 18)/3 = 26$
- h. $(12 + 6 \times 25) - 18/3 = 156$
- i. $(12 + 6) \times (25 - 18)/3 = 42$

Opdracht 6.3

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over de rekenvolgorde en het gebruiken van haakjes om de rekenvolgorde aan te passen. Wat tussen haakjes staat moet immers altijd eerst worden berekend!

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

Bij rekenen gelden deze **voorrangsregels**:

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

Verwerken

★ Opgave 6.1

Voer de volgende berekeningen uit en let daarbij op de juiste rekenvolgorde.

- a $6 \times 13 - 20 = \dots$
- b $12 + 45 \times 10 = \dots$
- c $19 - 32/8 = \dots$
- d $(49 + 15) / 16 - 2 = \dots$

★ Opgave 6.2

Koffie kost € 2,25 per kop en de bijpassende punt appeltaart is € 3,60. 12 personen bestellen koffie met appeltaart.

Bij het afrekenen doet de ober op zijn rekenmachine $2,25 + 3,60 \times 12$.

Hoeveel betaalt deze groep te weinig?

Toepassen

★★ Opgave 6.3: Flippo's

Jaren geleden introduceerde het bedrijf Smith's (tegenwoordig Lay's) de flippo. In elk pak chips zat er één en je kon ze sparen. Een flippo was een rond schijfje met op de achterkant vier getallen van 1 tot en met 9. Het was 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.

Speel dit spel in de volgende situaties.

- a De vier getallen zijn 3, 4, 8 en 9.
- b De vier getallen zijn 4, 6, 6 en 8.
- c De vier getallen zijn 3, 5, 7 en 8.
- d De vier getallen zijn 1, 4, 7 en 9.
- e [Speel het 24-spel on line](#) (Bron: website Henk Reuling).



Figuur 6.2

★★★ Opgave 6.4: Rekenspel

Doe met een groep (of de hele klas) het rekenspel in het [Practicum](#).

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](#)

In het volgende **rekenspel** kun je de rekenvolgorde toepassen.

[Bekijk de applet.](#)

Speel het rekenspel

1.7 Totaalbeeld

Samenvatten

Begrippenlijst

- decimaal stelsel — decimale komma — getallenlijn — groter/kleiner-tekens
- som en optelling — verschil en aftrekking
- product en vermenigvuldiging — quotiënt en deling
- afronden
- schatten — orde van grootte
- rekenvolgorde

Activiteitenlijst

- het tientallig (decimale) stelsel gebruiken — getallen op een getallenlijn plaatsen — groter/kleiner-tekens gebruiken
- optellen en aftrekken in het decimale stelsel zowel met als zonder rekenmachine — de begrippen 'som' en 'verschil' gebruiken
- vermenigvuldigen en delen in de decimale stelsel zowel met als zonder rekenmachine — de begrippen 'product' en 'quotiënt' gebruiken
- afrondingsregels gebruiken — verstandig afronden in de praktijk — gemiddelde berekenen
- schatten — orde van grootte bepalen
- de juiste volgorde van de rekenbewerkingen gebruiken

Opgave 7.1

Bekijk het getal 65413,728.

- a Hoeveel honderdtallen heeft dit getal?
- b Hoeveel honderdsten?
Je vermenigvuldigt dit getal met 10.
- c Hoeveel honderdtallen heeft het getal dat je nu krijgt?
- d En hoeveel honderdsten?

Opgave 7.2

Laat met de getallen 4575,225 en 345,3 zien hoe optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met de hand gaat. Maak een duidelijk overzicht, waarin je ook de woorden 'som', 'verschil', 'product' en 'quotiënt' op de juiste plek zet.

Opgave 7.3

Laat zien hoe je 1271,949 afrondt

- a op een geheel getal;
- b op één decimaal;
- c op twee decimalen;
- d op honderdtallen.

Opgave 7.4

In de praktijk hangt de manier van afronden van de omstandigheden af. Geef hiervan twee duidelijk verschillende voorbeelden.

Opgave 7.5

Schatten kan heel nuttig zijn.

- a Geef twee verschillende voorbeelden van berekeningen waarbij je vooraf de uitkomst schat.
- b Geef een voorbeeld uit de praktijk waarbij een schatting nodig is. Leg uit hoe je dan hebt geschat.
- c Geef een voorbeeld uit de praktijk waarbij alleen de orde van grootte van belang is. Leg uit hoe je die dan bepaalt.

Opgave 7.6

Schrijf de voorrangsregels voor het rekenen op.
Geef bij elke regel een duidelijk voorbeeld.

Testen

★ Opgave 7.7

Doe de [afsluitende parate kennis quiz](#).
Schrijf en/of teken op je tablet of smartphone.

★ Opgave 7.8

Je moet een bedrag van € 314,76 betalen.
Je betaalt contant. Hoeveel briefjes van 100, hoeveel tientjes, hoeveel euro, hoeveel dubbeltjes en hoeveel centen heb je nodig?

★ Opgave 7.9

Bereken met de hand (dus zonder rekenmachine):

- a de som van 7909,48 en 125,15;
- b het verschil van 7909,48 en 125,15;
- c het product van 709,5 en 12,5;
- d het quotiënt van 709,5 en 12,5.

★ Opgave 7.10

Je zit achter de kassa bij een winkel en de stroom is uitgevallen, dus je rekent met de hand.

- a Iemand koopt 16 doosjes schroeven van € 1,67 per stuk. Hoeveel is dat samen?
- b Iemand betaalt € 202,65 voor 35 dezelfde houten latten. Hoeveel kost elke houten lat?
- c Gordijnstof kost € 12,95 per meter. Iemand koopt voor € 59,57 van die gordijnstof. Hoeveel meter van die gordijnstof krijgt hij?

★ Opgave 7.11

Cijfers uitrekenen:

- a Als alle cijfers even zwaar mee tellen en je hebt een 7,6, een 5,4, een 6,3 en een 6,6 gehaald, wat is dan je gemiddelde? Bereken het gemiddelde in één decimaal nauwkeurig.
- b Je cijfer van de eerste periode is 5,1 en dat van de tweede periode is 5,8. Wat sta je in gehele cijfers gemiddeld als de tweede periode twee keer zo zwaar meetelt?

★ Opgave 7.12

Janna rekent op haar rekenmachine correct uit: $481,95 + 113,45 \times 25,55 = \dots$
Bij het overschrijven vergeet ze de komma in het antwoord: 33805975.
Schrijf het goede antwoord op zonder je rekenmachine te gebruiken.

★ **Opgave 7.13**

In een glas gaat ongeveer 0,2 liter. Je hebt 7 volle flessen cola van elk 1,5 liter. Hoeveel glazen cola kun je ongeveer vullen?

★ ★ **Opgave 7.14**

Maak de volgende berekeningen kloppend door op de juiste plaats haakjes te zetten:

- a $16 - 4 \times 2 = 24$
- b $16 + 4 \times 12 - 8 = 32$
- c $24 + 6/3 + 3 = 25$
- d $24 + 6/3 + 3 = 5$

Toepassen

★ ★ **Opgave 7.15: Begroting**

Stel je voor dat je zou gaan verhuizen naar een nieuwe eigen kamer. Die kamer moet nog worden ingericht. Voor het verven of behangen van de muren, voor gordijnen en voor vloerbedekking hoef je niet meer te zorgen, maar de rest kun je vernieuwen. Je mag zelf je spullen kiezen, in ieder geval heb je een nieuw bed (met toebehoren) en een nieuw bureautje nodig om je computer op te zetten. Stel dat je niet meer dan € 500,- kunt uitgeven. Zoek (op internet bijvoorbeeld) naar leuke spullen en maak een begroting waarbij je binnen het budget blijft.

★ ★ **Opgave 7.16: Rekenen in de praktijk**

Er zijn nogal wat praktijksituaties waarin je moet rekenen. Hier zie je er twee.

Kees zit in de vierde klas en heeft een bijbaantje in een supermarkt. Hij verdient € 3,15 per uur. Elke maand krijgt hij zijn salaris. De afgelopen maand heeft hij volgens zijn loonstrookje € 128,52 verdiend. Maar daar gaat nog € 21,42 aan belasting van af.

- a Hoeveel uren heeft hij afgelopen maand gewerkt?

In de haven van Rotterdam is een container met pakken rijst aangekomen. Die pakken rijst zitten in dozen, er gaan 80 pakken rijst in één doos en elk pak rijst weegt 400 gram. Die dozen staan op pallets die elk 5 kilogram wegen. Op elke pallet staan 32 dozen. Het gewicht van deze dozen mag je verwaarlozen. Het totale gewicht van de pallets met rijst in de container is 24696 kilogram.

- b Hoeveel pallets met rijst zitten er in de container?



Figuur 7.1

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	Decimale getallen	★	★★	★★★
	Wat decimale getallen zijn en hoe ons decimale getallensysteem in elkaar zit.	1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/> T7.8 <input type="checkbox"/>	1.6 <input type="checkbox"/>	1.5 <input type="checkbox"/>
	Hoe je getallen op een getallenlijn kunt plaatsen en hoe je aangeeft dat het éne getal groter kleiner is dan het andere. .	1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/>		
2	Optellen en aftrekken	★	★★	★★★
	Decimale getallen optellen en aftrekken met de hand en met de rekenmachine.	2.1 <input type="checkbox"/> 2.2 <input type="checkbox"/> 2.3 <input type="checkbox"/> T7.9 <input type="checkbox"/>	2.4 <input type="checkbox"/> 2.5 <input type="checkbox"/> 2.6 <input type="checkbox"/> T7.15 <input type="checkbox"/> T7.16 <input type="checkbox"/>	2.7 <input type="checkbox"/>
	De begrippen som en verschil gebruiken.	T7.9 <input type="checkbox"/>	2.4 <input type="checkbox"/>	
3	Vermenigvuldigen en delen	★	★★	★★★
	Decimale getallen vermenigvuldigen en delen met de hand en met de rekenmachine.	3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> T7.9 <input type="checkbox"/> T7.10 <input type="checkbox"/>	3.4 <input type="checkbox"/> 3.6 <input type="checkbox"/> 3.7 <input type="checkbox"/> T7.15 <input type="checkbox"/> T7.16 <input type="checkbox"/>	3.8 <input type="checkbox"/>
	De begrippen product en quotiënt gebruiken.	3.1 <input type="checkbox"/> T7.9 <input type="checkbox"/>		
	De begrippen deelbaarheid, priemgetal en priemfactoren gebruiken.	3.5 <input type="checkbox"/>		
4	Afronden	★	★★	★★★
	Decimale getallen correct afronden.	4.1 <input type="checkbox"/> 4.2 <input type="checkbox"/> 4.3 <input type="checkbox"/> 4.5 <input type="checkbox"/> T7.13 <input type="checkbox"/>	4.4 <input type="checkbox"/> 4.6 <input type="checkbox"/> T7.15 <input type="checkbox"/>	
	Afronden in praktijksituaties.	4.3 <input type="checkbox"/> 4.5 <input type="checkbox"/> T7.13 <input type="checkbox"/>	4.4 <input type="checkbox"/> 4.6 <input type="checkbox"/>	
	Het gemiddelde van een aantal gegeven decimale getallen berekenen.	4.3 <input type="checkbox"/>		
5	Schatten	★	★★	★★★
	Schatten hoe groot de uitkomst van een berekening ruwweg zou moeten zijn.	5.1 <input type="checkbox"/> 5.2 <input type="checkbox"/> 5.4 <input type="checkbox"/> 5.5 <input type="checkbox"/> T7.12 <input type="checkbox"/> T7.13 <input type="checkbox"/>	5.3 <input type="checkbox"/> T7.15 <input type="checkbox"/>	
	Afmetingen en/of aantallen schatten.	5.1 <input type="checkbox"/> 5.2 <input type="checkbox"/> 5.4 <input type="checkbox"/> 5.5 <input type="checkbox"/> T7.12 <input type="checkbox"/> T7.13 <input type="checkbox"/>	5.3 <input type="checkbox"/> 5.6 <input type="checkbox"/>	
	De orde van grootte van een uitkomst bepalen.	5.2 <input type="checkbox"/> T7.12 <input type="checkbox"/>		
6	Rekenvolgorde	★	★★	★★★
	Werken met de juiste rekenvolgorde.	6.1 <input type="checkbox"/> 6.2 <input type="checkbox"/> T7.13 <input type="checkbox"/>	6.3 <input type="checkbox"/> T7.14 <input type="checkbox"/> T7.15 <input type="checkbox"/> T7.16 <input type="checkbox"/>	6.4 <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



Informatieblad bij Opdracht 4.2

Je hebt voor een bepaald vak de volgende cijfers gehaald:

- proefwerken (tellen 3 keer mee): 7,5 en 6,9 en 8,1
- overhoringen (tellen 1 keer mee): 8,0 en 5,4
- werkstukje (telt 2 keer mee): 7,5

Informatieblad bij Opdracht 5.2

$$879,4 + 54,75 = 93415$$

$$4376,7 - 3887,24 = 48946$$

$$4,58 \times 16,2 = 74196$$

$$5743 \times 6,5 = 373295$$

$$651,298/13,7 = 4754$$

$$126,96552/101,2 = 12546$$

$$21,056 \times 15,3 + 31,2 = 3533568$$

$$2888,28/13,56 - 39,8 = 1732$$

$$12,45 \times 3,25/0,15 = 26975$$

$$10,34 + 0,355/0,0025 = 15234$$

Informatieblad bij Opdracht 6.2

$$5 - 2 \times 8 = 24$$

$$48/12 - 3 + 1 = 0$$

$$15 - 2 \times 6 - 1 = 5$$

$$5 + 3/3 - 2 = 8$$

$$1 + 1 - 1 + 1 - 1 + 1 = 0$$

$$3 - 1 + 2/1 = 0$$

$$12 + 6 \times 25 - 18/3 = 26$$

$$12 + 6 \times 25 - 18/3 = 156$$

$$12 + 6 \times 25 - 18/3 = 42$$

