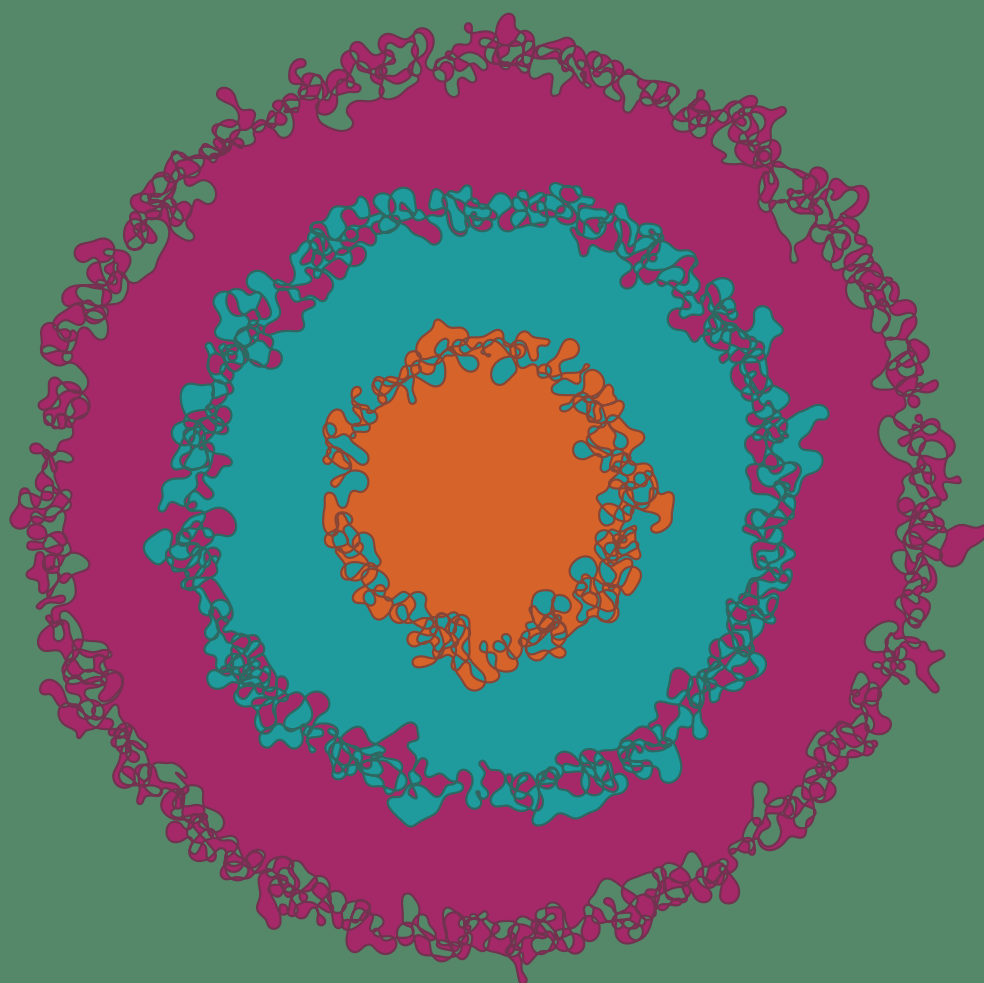


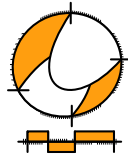
Wiskunde / PGA

1 HAVO / VWO / docentmateriaal

Verhoudingen en procenten

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

Verhoudingen en procenten

1.1	Verhoudingstabellen	6
1.2	Rekenen met verhoudingstabellen	13
1.3	Procenten	18
1.4	Procentrekenen	24
1.5	Procenten eraf en erbij	31
1.6	Totaalbeeld	38

1.1 Verhoudingstabellen

Inleiding

Er zijn tabellen waarbij de getallen in de onderste rij kunnen worden berekend door de getallen in de bovenste rij met een vaste waarde te vermenigvuldigen. Dat zijn verhoudingstabellen.

gewerkte uren	3	5	6	2,5
verdiensten	12	20	24	10

Tabel 1.1

Je leert in dit onderwerp

- wat een verhoudingstabel is;
- rekenen met verhoudingen.

Voorkennis

- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Verhoudingstabel' gaat het erom dat leerlingen kunnen werken met verhoudingen en herkennen wanneer een tabel een verhoudingstabel is. Je geeft de opdrachten mondeling. Als het begrip 'verhouding' niet duidelijk is, leg dan de link naar delen.

Gewenste materialen:

- Maak desgewenst vooraf een kopie van het werkblad bij de eerste, de tweede en de derde opdracht.
- Schrijfmateriaal voor op de verticale werkvlakken en eventueel plakband om de informatiebladen eraan op te hangen.

Opdracht 1.1

Jasper heeft in mei alle vier de zaterdagen in de tuin van buurman Pietersen gewerkt. Hij is een uurtarief overeengekomen van € 4,00. De gewerkte uren heeft hij in een tabel bijgehouden.

zaterdag	04 mei	11 mei	18 mei	25 mei
gewerkte uren	3	5	6	2,5
verdiensten				

Tabel 1.2

Hoeveel heeft hij in mei hieraan verdiend?

Bereken voor elke dag de uitkomst de verhouding: verdiensten / gewerkte uren. Waarom zijn al deze uitkomsten (natuurlijk) gelijk?

Waarom zou zo'n tabel een verhoudingstabel heten?

Toelichting

Geef de opdracht mondeling. Kopieer eventueel de tabel en de gegevens vooraf vanaf het [Werkblad](#) en deel die uit.

Leerlingen kunnen het eerste deel van de opdracht vast wel uitvoeren, maar misschien is de term 'verhouding' lastig. Stel vragen als "Wat is een verhouding?", "Wat heeft een verhouding met een deling te maken?" en/of "Maak per dag een deling, wat valt je op?".

Een vervolgvraag zou kunnen zijn "Zijn tabellen altijd verhoudingstabellen?".

Uitwerking

Maak eerst de tabel af.

zaterdag	04 mei	11 mei	18 mei	25 mei
gewerkte uren	3	5	6	2,5
verdiensden	12	20	24	10

Tabel 1.3

Het totaal wordt 66 euro.

Voor elke dag is die verhouding 4.

Omdat in die tabel de verhouding tussen de twee getallen in elke kolom hetzelfde is.

Opdracht 1.2

Jij verdient € 3,50 per uur.

Als je weet dat je in een bepaalde maand 24 uur gewerkt hebt, kun je zo uitrekenen hoeveel je in die maand verdiend hebt.

gewerkte uren	1	3	4	6	8	24
verdiensden (in €)	3,50	10,50	14,00	21,00	28,00	84,00

Tabel 1.4

Is dit een verhoudingstabel? Leg uit.

Hoe kun je de verdiensden bij 24 uur berekenen uit die bij 8 uur? En uit die bij 4 uur?

Toelichting

Geef de opdracht mondeling. Kopieer eventueel de tabel en de gegevens vooraf vanaf het **Werkblad** en deel die uit.

Dit zal wel als vrij gemakkelijk worden gezien. Verwijs eventueel naar de voorgaande opdracht.

De tweede en de derde vraag zijn bedoeld om ze al vast op het spoor te zetten van de combinatiemogelijkheden in een verhoudingstabel. Nuttig voor de vervolgoopdracht. Hier kun je als docent alvast verder gaande suggesties doen, zoals "Hoe kun je de verdiensden bij 10 uur halen uit die bij 4 uur en die bij 6 uur?" en dergelijke.

Uitwerking

Ja dit is een verhoudingstabel want elk getal in de onderste rij kun je krijgen door een getal in de bovenste rij met 3,5 te vermenigvuldigen.

De verdiensden bij 24 uur kun je berekenen door die bij 8 uur met $24/8 = 3$ te vermenigvuldigen.

De verdiensden bij 24 uur kun je berekenen door die bij 4 uur met $24/4 = 6$ te vermenigvuldigen.

Opdracht 1.3

Er zijn ook mensen die folders rondbrengen.

Daarvoor krijgen ze een vast bedrag en daar bovenop een bedrag per folder.

Bijvoorbeeld een vast bedrag van € 2,50.

En nog € 0,10 per folder.

aantal folders	0	1	2	5	10	100
verdiensden (in €)	2,50	2,60	2,70	3,00	3,50	12,50

Tabel 1.5

Waarom is dit geen verhoudingstabel?

Kun je nu de verdiensden bij 100 berekenen door die bij 5 folders met 20 te vermenigvuldigen? Hoe zou je dit toch kunnen doen?

— **Toelichting** —

Geef de opdracht mondeling. Kopieer eventueel de tabel en de gegevens vooraf vanaf het **Werkblad** en deel die uit.

Het begin zal ook wel als vrij gemakkelijk worden gezien. Verwijs eventueel naar de voorgaande opdrachten.

De tweede en de derde vraag zijn vermoedelijk wat lastiger. Mogelijke hulpvragen zijn “Hoe kun je uit de verdiensten bij 5 folders halen hoeveel je per folder krijgt?” en “Hoeveel keer zoveel wordt dat bij 100 folders?”.

— **Uitwerking** —

Dit is geen verhoudingstabel want je kunt niet elk getal van de bovenste rij met hetzelfde getal te vermenigvuldigen om het bijbehorende getal in de onderste rij te krijgen.

Je kunt dus ook niet zeggen dat omdat $100 = 5 \times 20$, je de verdiensten bij 5 gewoon met 20 kunt vermenigvuldigen om die bij 100 te krijgen. Je kunt die wel krijgen door van de verdiensten bij 5 folders eerst € 2,50 af te halen, vervolgens het overgebleven bedrag met 20 te vermenigvuldigen en tenslotte die € 2,50 er weer bij te tellen. Ga maar na.

Opdracht 1.4

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over wat een verhoudingstabel is (en wat niet) en hoe je met verhoudingen kunt rekenen.

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.

— **Uitwerking** —

Het theorieblok geeft het gewenste overzicht.

Theorie

Om te onthouden

Een **verhoudingstabel** is een tabel waarin de getallen in de éne rij kunnen worden berekend door die van de andere rij met een vast getal te vermenigvuldigen. Daarom zijn in alle kolommen de verhoudingen hetzelfde. Je ziet hier een voorbeeld van een verhoudingstabel, alle getallen van de onderste rij zijn 4 keer zo groot als die in de bovenste rij.

gewerkte uren	3	5	6	2,5
verdiensen	12	20	24	10

Tabel 1.6

Verwerken

★ Opgave 1.1

Vul de volgende verhoudingstabellen verder in:

a

getal	6	12
uitkomst	8	

Tabel 1.7

b

getal	12	6
uitkomst	8	

Tabel 1.8

c

getal	11		
uitkomst	14	70	35

Tabel 1.9

d

getal	30		
uitkomst	50	5	55

Tabel 1.10

★ Opgave 1.2

In Groot-Brittannië wordt betaald met het britse pond: € 100,00 = £ 86,00. Je ziet hier een omreken-tabel van euro's naar ponden.

aantal euro	100	50	10	1	35
aantal pond	86				

Tabel 1.11

- a** Vul deze tabel verder in.
b Is dit een verhoudingstabel?
c Hoeveel pond kan een Nederlander kopen voor € 135,00?
d Hoeveel euro's kan een Engelsman kopen voor £ 129,00?

★ Opgave 1.3

Marloes werkt op zaterdag in een bloemenwinkel. Omdat rode rozen erg duur zijn, worden ze per stuk verkocht. Vanaf 5 stuks worden de rozen per bos verkocht.

Eén rode roos kost: € 0,62.

Een bos van 5 rode rozen kost € 2,79.

Een bos van 10 rode rozen kost € 5,58.

- a** Marloes wil haar moeder verrassen met een bos van 12 rode rozen. Hoeveel moet Marloes hiervoor betalen?
 Een bos rozen is goedkoper dan losse rozen. Bij aankoop van een bos hoef je dus niet alle rozen te betalen.
- b** Hoeveel rozen hoef je niet te betalen als je twee bossen van 5 rozen koopt?

c Maak deze tabel af.

aantal rozen	5	10	15		
aantal gratis rozen					

Tabel 1.12

d Hoeveel rozen moet je betalen als je voor de verjaardag van je moeder een bos van 38 rozen wilt kopen?

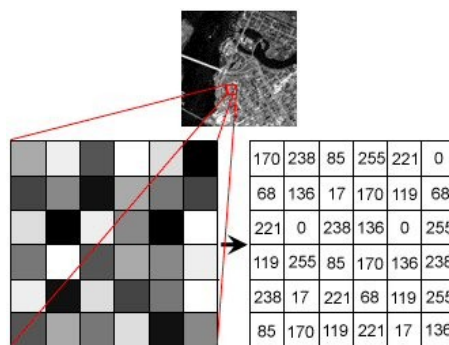
Toepassen

Elk digitaal plaatje bestaat uit pixels (picture elements). Bij een zwart/wit afbeelding heeft elke pixel een **pixelwaarde**, lopend van 0 (zwart) t/m 255 (wit).

Zo'n tabel met pixelwaarden is geen verhoudingstabel.

Wil je zo'n zwart/wit afbeelding lichter maken, dan leg je het bijvoorbeeld op een kopieermachine. Die vermenigvuldigt dan alle pixelwaarden bijvoorbeeld met 1,1. Dan worden alle pixelwaarden naar verhouding evenveel lichter.

Als je een rijtje pixelwaarden voor deze beeldbewerking en een rijtje pixelwaarden na de bewerking in één tabel zet, dan is dat daarom vaak wel (ongeveer, door het afronden) een verhoudingstabel. Alleen... een pixel kan niet witter dan wit, dan 255, worden!!



Figuur 1.1

pixelwaarden voor	170	238	85	255	221	0
pixelwaarden erna	187	255	94	255	243	0

Tabel 1.13

★★ Opgave 1.4: Beeldbewerking

Afbeeldingen op de computer bestaan uit hele kleine pixels die allemaal een bepaalde kleur hebben. Neem de tekst hierboven door.

- a Hoeveel zwart/wit tinten zijn er voor elke pixel mogelijk?
- b Welke kleur heeft een pixel als hij de pixelwaarde 0 heeft?

Je maakt een foto lichter van kleur door alle pixelwaarden met 1,5 te vermenigvuldigen.

c Vul deze tabel in:

pixelwaarden voor	170	238	85	255	221	0
pixelwaarden erna						

Tabel 1.14

- d Waarom is dit geen verhoudingstabel?
- e Hoe kun je deze rij pixels juist donkerder maken?

★★ Opgave 1.5: Jaarlijkse autokosten

Stel je voor dat je een auto hebt die op benzine rijdt. Hij verbruikt gemiddeld 7 liter brandstof per 100 kilometer en de benzineprijs is € 1,65 per liter. Verder kost de auto jaarlijks ongeveer € 300,00 aan wegenbelasting en heb je ongeveer € 150,00 aan garagekosten. De auto verliest jaarlijks ongeveer € 2000,00 aan waarde, dat bedrag moet je dus jaarlijks opzij leggen om ooit weer een nieuwe te kunnen kopen.

- a Hoeveel brandstofkosten heb je in 2010 gemaakt, toen je ongeveer 14.500 km hebt gereden?
- b Hoeveel bedroegen de totale kosten dat jaar?

- c Om een duidelijk beeld te krijgen van de autokosten per jaar wordt deze tabel gemaakt. Vul hem in:

aantal km/jaar	12000	13000	14000	15000	16000
brandstofkosten					
totale kosten					

Tabel 1.15

- d Waarom vormen de twee bovenste rijen van deze tabel wel een verhoudingstabel en de bovenste en de onderste niet?

1.2 Rekenen met verhoudingstabellen

Inleiding

Verhoudingstabellen zijn bij berekeningen die gaan over verhoudingen een nuttig hulpmiddel. De situatie wordt er vaak overzichtelijk van. Bovendien kun je in verhoudingstabellen handig werken als je in de bovenrij en in de onderrij hetzelfde doet. Het gaat er om dat je de verhoudingen gelijk laat.

Je leert in dit onderwerp

- hoe je in verhoudingstabellen handig kunt rekenen.

Voorkennis

- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen;
- het begrip verhoudingstabel en dergelijke tabellen opstellen in daarvoor geschikte situaties.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Rekenen met verhoudingstabellen' gaat het erom dat leerlingen een verhoudingstabel leren gebruiken en daar handig mee leren rekenen. Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Maak desgewenst vooraf een kopie van het werkblad bij de tweede opdracht.
- Schrijfmateriaal voor op de verticale werkvlakken en eventueel plakband om het informatieblad eraan op te hangen.

Opdracht 2.1

Jan gaat naar de supermarkt om boodschappen te doen. Op de kaasafdeling van de supermarkt ziet hij, dat de kaas in de aanbieding is.

- 600 gram boerenkaas kost € 4,75.
- 1000 gram komijnekaas kost € 7,00.

Gebruik een verhoudingstabel of twee verhoudingstabellen om te berekenen welke soort kaas het goedkoopst is.

— Toelichting —

Geef de opdracht mondeling.

Misschien is het voor leerlingen lastig dat er naar een verhoudingstabel wordt gevraagd. Stel vragen als "Kun je een tabel maken voor één van beide soorten kaas met de prijzen bij verschillende hoeveelheden?", "Waarom is dit een verhoudingstabel?" en/of "Hoe kun je hiermee de prijs vergelijken met die van de andere kaas?"

— Uitwerking —

Maak bijvoorbeeld deze tabel voor de boerenkaas.

boerenkaas			
hoeveelheid (gram)	600	100	1000
prijs (euro)	4,75	0,791666...	7,92

Tabel 2.1

Zo zie je dat 1000 gram boerenkaas meer kost dan dezelfde hoeveelheid komijnekaas. Komijnekaas is dus het goedkoopst.

Je kunt ook een verhoudingstabel maken voor de komijnekaas en terugrekenen naar de prijs voor 600 gram.

Je kunt ook twee verhoudingstabellen maken en beide soorten terugrekenen naar de prijs voor 100 gram.

Opdracht 2.2

Hier zie je een verhoudingstabel van Asha's verdiensten bij het werken in een supermarkt.

gewerkte uren per week	4	6	3	8
verdiensten (in €)	14,00	21,00	10,50	28,00

Tabel 2.2

Hoe kun je de verdiensten bij 12 uur werken handig met deze tabel berekenen?

Hoe kun je de verdiensten bij 7 uur werken handig met deze tabel berekenen?

Hoe kun je de verdiensten bij 9,5 uur werken met deze tabel berekenen?

— Toelichting —

Geef de opdracht mondeling. Kopieer eventueel de tabel en de gegevens vooraf vanaf het **Werkblad** en deel die uit.

Er zijn natuurlijk nog al wat mogelijke manieren van werken. Terugrekenen naar 1 is er één van. In de antwoorden staan twee vrij korte manieren beschreven. Het is nuttig om met de leerlingen na afloop mondeling te bespreken welke methodes ze hebben gevonden en te proberen om tot een overzicht van al die mogelijke rekenmethodes te komen. Dat is ook de bedoeling van deze opdracht.

— Uitwerking —

De verdiensten bij 12 uur kun je berekenen door die bij 6 uur met 2 te vermenigvuldigen.

De verdiensten bij 7 uur kun je berekenen door die bij 4 uur en die bij 3 uur samen te nemen.

De verdiensten bij 9,5 uur kun je berekenen door eerst die bij 1 uur te bepalen en die met 9,5 te vermenigvuldigen.

Opdracht 2.3

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over wat een verhoudingstabel is (en wat niet) en hoe je met verhoudingstabellen kunt rekenen.

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

Je kunt **rekenen in een verhoudingstabel** door:

- bovenste en bijbehorende onderste getallen met hetzelfde getal te vermenigvuldigen;
- bovenste en bijbehorende onderste getallen door hetzelfde getal te delen;
- bovenste en bijbehorende onderste getallen samen te nemen.

Met verhoudingstabellen kun je heel goed verhoudingen vergelijken, zie [Voorbeeld 2](#).

Verwerken

★ Opgave 2.1

Vul de volgende verhoudingstabellen verder in:

a

2	6	8	1	9
7,50				

Tabel 2.3

b

12	6	3	
2,60			7,15

Tabel 2.4

★ Opgave 2.2

Om gaatjes in muren dicht te maken kun je Alabastine gebruiken.

Je mengt het poeder met water: $2\frac{1}{2}$ deel poeder op 1 deel water.

Bereken hoeveel Alabastine je nodig hebt voor 0,7 gram muurvuller.

★ Opgave 2.3

Je gaat op vakantie naar Denemarken. Daar betaal je met Deense Kronen (DKK). Je neemt vanuit Nederland al 300 DKK op voorhand mee. Dat kost je € 40,25.

Hoeveel euro is 1 DKK? En hoeveel DKK is 1 euro waard?

Toepassen

★★ Opgave 2.4: Op schaal

Een verhoudingstabel kun je ook gebruiken om de schaal van een kaart of een tekening te berekenen. De lengte van een huis is op de tekening 4 cm. De werkelijke lengte is 10 m.

a Reken uit hoe lang 1 cm op de tekening in werkelijkheid is. Gebruik een verhoudingstabel.

b Hoe groot is de schaal van de tekening?

In de zijgevel van het huis is een rechthoekig raam getekend.

De afmetingen op de tekening zijn: 0,4 cm × 0,7 cm.

c Bereken de werkelijke afmetingen van het raam.

De breedte van de voorgevel is op de tekening 3,8 cm.

De werkelijke breedte van de voorgevel blijkt 7,60 m te zijn.

d Bereken de schaal van de tekening van de voorgevel. Is deze schaal hetzelfde als die van de zijgevel?

★★ Opgave 2.5: Terras

De heer Pietersen wil achter zijn huis een rechthoekig terras van tegels aanleggen. Het terras wordt 6 m lang en 3 m breed. Hij kan tegels van 50 cm × 50 cm, of van 60 cm × 40 cm kopen.

a Bereken het aantal tegels van elke soort dat de heer Pietersen nodig heeft. Dit kan met verhoudingstabellen.

b De prijs van één tegel van 50 × 50 is € 3,68. De andere tegels kosten € 3,55 per stuk. Welke soort tegels is voor de heer Pietersen het voordeligst? Schrijf de berekening op.



★ ★

Opgave 2.6: Spiritus

Spiritus kan worden gebruikt voor het reinigen van gladde oppervlakken. Antivries is een vloeistof die er voor zorgt dat het sproeiwater van de ruitenwissers van een auto niet bevroest.

Op een fles spiritus stond dit recept voor het maken van antivries: "Voor antivries in uw auto-ruitenwischer-reservoir: gebruik 2 delen spiritus op 5 delen water". In een receptenboek stond echter dat je 0,6 deciliter spiritus met water moet mengen om 2 deciliter antivries te krijgen.

- a** Leg uit bij welke van deze twee recepten je naar verhouding het minste spiritus nodig hebt.
- b** Als je 1,5 L antivries wil maken, hoeveel spiritus heb je dan nodig? Schrijf je berekening op voor elk van beide recepten.

1.3 Procenten

Inleiding

Je ziet hier het procentteken.

Eén procent is eenhonderdste deel ergens van.

Rekenen met procenten is dus eigenlijk rekenen met breuken met een noemer van 100.



Figuur 3.1

Je leert in dit onderwerp

- het begrip procent;
- een percentage van een gegeven getal berekenen.

Voorkennis

- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen;
- rekenen met verhoudingstabellen in daarvoor geschikte situaties.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Procenten' gaat het erom dat leerlingen het begrip procent (leren) kennen en percentages kunnen uitrekenen op verschillende manieren, waaronder het 'via 1 rekenen' al dan niet met een verhoudingstabel. Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Schrijfmateriaal voor op de verticale werkvlakken.

Opdracht 3.1

In het jaar 2021 gaf Nederland volgens het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) 5,7% van de totale uitgaven (overheid, bedrijven, instellingen en huishoudens samen) aan onderwijs uit.

Welk deel van elke euro van de totale Nederlandse uitgaven ging dat jaar naar het onderwijs?

Hoeveel miljard euro ging dat jaar naar het onderwijs als de totale uitgaven 315,9 miljard bedroegen?

— Toelichting —

Geef de opdracht mondeling. Deze opdracht is bedoeld om het begrip 'procent' helder te krijgen.

Voor veel leerlingen is dit wellicht al het geval, dan zijn ze er zo mee klaar. Misschien een goed idee om ze dan te vragen hoe hier een verhoudingstabel bij past (als voorbereiding op de volgende opdracht). Stel vragen als "Kennen jullie het Franse woord 'cent' voor 'honderd'? Wat betekent procent dus?", "Over welk deel gaat daarom elke procent?" en/of "Om welk deel gaat 5,7%?".

Een vervolgvraag zou kunnen zijn "Kun je bij procenten ook met verhoudingstabellen werken?".

— Uitwerking —

5,7% betekent $\frac{5,7}{100} = \frac{57}{1000}$ deel. Dat deel van elke euro ging dus naar het onderwijs.

Bereken: $\frac{57}{1000} \times 315,9 \approx 18,0$ miljard.

Opdracht 3.2

Je wilt uitrekenen hoeveel 24 procent van € 60,00 is.

Verzin zoveel mogelijk verschillende manieren waarop je dit kunt berekenen.

Toelichting

Geef de opdracht mondeling. Vertel ook dat ze van de gevonden manieren een duidelijke uitwerking op hun werkveld moeten laten staan, omdat iedereen ze moet kunnen bekijken na afloop.

De kunst zal zijn om ze verschillende manieren van rekenen te laten vinden. Vooral het werken met een verhoudingstabel zal niet voor elke leerling voor de hand liggen. Mogelijke hulpvragen: "Hoe kun je hier werken met een verhoudingstabel?", "Heb je iets aan de kreet 'via 1 rekenen'?"

Loop het eind van deze opdracht de gevonden methodes bij de groepen gezamenlijk langs. Probeer verschillende methodes te benoemen.

Uitwerking

Hier zie je drie manieren:

- $24\% = \frac{24}{100}$, dus 24% van € 60,00 is $\frac{24}{100} \times 60 = 14,40$.
- $24\% = \frac{24}{100} = 0,24$, dus 24% van € 60,00 is $0,24 \times 60,00 = 14,40$.
- 24% is 24 van elke 100. Met een verhoudingstabel vind je:

deel	24	...	14,4
geheel	100	1	60

Tabel 3.1

Je ziet dat je 'via 1 rekent': eerst delen door 100 en dan vermenigvuldigen met 60.

Dus 24 procent van € 60,00 is € 14,40.

Opdracht 3.3

Je hebt een computer met een harde schrijf met een opslagruimte van 800 Gigabyte.

Je ziet bij 'Eigenschappen' dat daarvan 62,9% is gebruikt.

Je wilt weten hoeveel Gb (Gigabyte) er bezet is en dus ook hoeveel er nog vrij is.

Toelichting

Geef de opdracht mondeling. Hij is vooral bedoeld als eerste check of de theorie is begrepen. Hij zou moeiteloos moeten gaan. Als dit niet zo is, verwijst dan terug naar de voorgaande opdracht.

Uitwerking

Je rekent 62,9% van 800 uit: $0,629 \times 800 = 503,2$.

Er is dus 503,2 Gb bezet.

En er is daarom nog $800 - 503,2 = 296,8$ Gb vrij beschikbaar.

Opdracht 3.4

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over wat je onder 'procent' verstaat en hoe je een percentage berekent.

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

1 **procent** is $\frac{1}{100} = 0,01$. Dus 1% ergens van is $\frac{1}{100}$ deel daarvan.

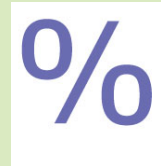
Als je 21% van 125 wilt uitrekenen, dan is 21 het gevraagde **percentage** van 125.

Je berekent het met deze verhoudingstabel, of zo: $\frac{21}{100} \times 125 = 26,25$.

getal	125	1,25	26,25
procent	100	1	21

Tabel 3.2

Je past in de tabel het **via 1 rekenen** toe: eerst delen door 100 en dan vermenigvuldigen met 21.



Figuur 3.2

Verwerken

★ Opgave 3.1

Schrijf als percentage:

- a 0,16
- b 0,265
- c 1,6

★ Opgave 3.2

Bereken:

- a 42% van 460.
- b 13% van 16 miljoen.
- c 0,35% van 14400.

★ Opgave 3.3

In het schooljaar 2009/2010 waren er ongeveer 3.806.000 personen bij een onderwijsinstelling ingeschreven.

- a Daarvan zat 24,6% op een school voor voortgezet onderwijs. Hoeveel personen zijn dat?
16,7% van die 3.806.000 personen waren studenten in het hoger onderwijs. Van al die studenten zat 36,6% op een universiteit.
- b Hoeveel universiteitsstudenten waren er dat jaar?

★★ Opgave 3.4

In 2000 was van de 23,1 miljard euro aan totale uitgaven van Nederland (overheid, bedrijven, instellingen, huishoudens samen) 5,5% bestemd voor het onderwijs. In 2009 bedroegen de totale uitgaven 37,9 miljard, waarvan 6,6% naar het onderwijs ging.

Met hoeveel miljard zijn de onderwijsuitgaven in die 9 jaar gestegen?

Toepassen

★★ Opgave 3.5: Jongeren en ouderen

Nederland had in 2000 ongeveer 16,5 miljoen inwoners. Daarvan hoorde ongeveer 23% tot de jongeren, mensen die jonger zijn dan 20 jaar. Verder had 61% een leeftijd vanaf 20 tot 65 jaar.

- a Hoeveel jongeren telde Nederland ongeveer? Rond af op één decimaal.
- b Hoeveel mensen van 65 jaar en ouder telde Nederland ongeveer?

Opgave 3.6: Tweede Kamer verkiezingen in 2010

Bij de verkiezingen voor de Tweede Kamer kun je vanaf 18 jaar je stem uitbrengen op één van de landelijk actieve partijen. In de tabel zie je de percentages van het aantal uitgebrachte stemmen die een partij heeft veroverd. Er waren in Nederland in 2010 ongeveer 12.500.000 stemgerechtigden. En er zijn in totaal 150 zetels in de Tweede Kamer te verdelen.

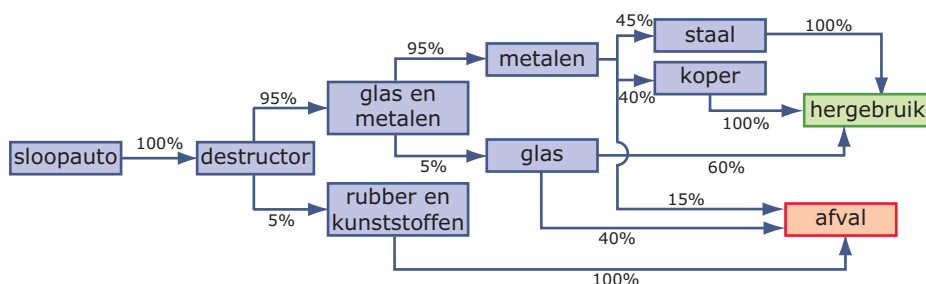
Tweede Kamer verkiezingsuitslag 2010	
Partij	Percentage
VVD	20,5%
PvdA	19,6%
PVV	15,5%
CDA	13,6%
SP	9,8%
D'66	6,9%
GroenLinks	6,7%
ChristenUnie	3,3%
SGP	1,7%
PvdD	1,3%
TON	0,6%
overig:	0,5%

Tabel 3.3

- Het opkomstpercentage was in 2010 ongeveer 75,3%. Hoeveel mensen hebben er gestemd ongeveer?
- Hoeveel bedroeg in 2010 de kiesdeler?
- Heeft de partij TON (Trots Op Nederland) de kiesdeler gehaald dat jaar?
- Bereken op twee decimalen nauwkeurig hoeveel zetels elke partij zou halen op grond van deze uitslag.
- Heeft een partij bijvoorbeeld 12,6 zetels gehaald dan krijgt deze partij meteen 12 zetels toegewezen. Zo blijven er zetels over die niet direct aan een partij worden toegekend, de zogenaamde restzetels. Hoeveel restzetels waren er in 2010 nog nader te verdelen? (Leuk om eens uit te zoeken hoe dat verdelen van die restzetels gaat...)

Opgave 3.7: Autosloop

Als auto's worden afgedankt, worden ze verwerkt tot afval nadat zoveel mogelijk bruikbare delen zijn verwijderd. Dit plaatje laat dat zien.



Figuur 3.3

Hoeveel kg van een sloopauto met een gewicht van 935 kg komt voor hergebruik in aanmerking?

Practicum

Veel rekenwerk doe je met een **rekenmachine**, ook met procenten rekenen.
Voor de volgende twee types rekenmachine zijn er practica beschikbaar:

- [Basistechnieken TI-30XB Multiview](#)
- [Basistechnieken Casio fx-82NL](#)

1.4 Procentrekenen

Inleiding

Procenten worden veel gebruikt. Ook vaak bij allerlei berekeningen. Soms wil je resultaten vergelijken van groepen die niet even groot zijn. Dan is het werken met percentages handig. En soms weet je hoeveel procent een bepaald gedeelte is en wil je weten hoe groot de totale groep is. Je gaat nu zien, hoe je zoiets aanpakt.



Figuur 4.1

Je leert in dit onderwerp

- berekenen hoeveel procent een bepaald deel van het geheel is;
- het geheel berekenen als je weet hoeveel procent een gegeven deel is.

Voorkennis

- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen;
- rekenen met verhoudingstabellen in daarvoor geschikte situaties;
- het begrip procent en een percentage van een gegeven getal berekenen.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Procenten' gaat het erom dat leerlingen leren rekenen met procenten in de volgende situaties:

- Berekenen hoeveel procent een bepaald deel van het geheel is.
- Eerlijk vergelijken van twee delen van verschillende hoeveelheden.
- Bij een gegeven percentage vanuit het deel het geheel berekenen.

Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Bij de eerste opdracht is de tekst beschikbaar op een werkblad.

Opdracht 4.1

Uit het 'Nationaal Scholieren Onderzoek 2009' (Zie [de site van het NIBUD](#)):

Gemiddeld gaven scholieren in 1984 117 gulden (€ 53) per maand uit. Dit is veel minder dan de 228 gulden (€ 103) die er binnen kwam. In 2009 zijn de gemiddelde totale uitgaven € 100 per maand tegenover € 144 aan inkomsten. In 1984 hield een scholier aan het einde van de maand dus een groter deel van zijn inkomen over dan in 2009. De gemiddelde prijsstijging tussen 1984 en 2008 is 63 procent. Anno nu zou een scholier uit 1984 dus € 86 uitgeven. Jongeren van nu besteden beduidend meer, terwijl hun inkomsten niet evenredig zijn toegenomen met de prijsstijgingen.

Hoeveel procent hield een scholier in 1984 maandelijks over van zijn inkomen? En hoeveel in 2009? Is dat naar verhouding evenveel? Laat dit met een berekening zien.

Toelichting

Licht de opdracht mondeling toe, de informatie staat op het **Werkblad**. Deze opdracht is bedoeld om te leren rekenen met procenten.

Mogelijke hulpvragen zijn “Hoeveel houdt een scholier in 1984/2009 over?”, “Welk deel van zijn inkomen is dat?” en/of “Hoe maak je daar een percentage van?”.

Een vervolgvraag (opstap naar het theorieoverzicht) zou kunnen zijn “Hoe reken je in het algemeen een deel ergens van om naar een percentage?”.

Uitwerking

In 1984: $103 - 53 = 50$, dus € 50.

In 2009: $144 - 100 = 44$, dus € 44.

50 van de 103 is $\frac{50}{103} \approx 48,5\%$ en 44 van de 144 is $\frac{44}{144} \approx 30,6\%$. Dus nu (in 2009) houdt een scholier naar verhouding minder over.

Opdracht 4.2

In klas 1A hebben 3 van de 20 leerlingen voor een wiskundetoets een onvoldoende gehaald. In klas 1B hebben voor dezelfde toets 4 van de 30 leerlingen een onvoldoende gehaald.

Mag je zeggen dat er in 1B naar verhouding meer onvoldoendes zijn? Licht het antwoord toe met behulp van percentages.

Toelichting

Geef de opdracht mondeling. Vertel ook dat ze van de gevonden manieren een duidelijke uitwerking op hun werkveld moeten laten staan, omdat iedereen ze moet kunnen bekijken na afloop.

De kunst zal zijn om ze verschillende manieren van rekenen te laten vinden. Vooral het werken met een verhoudingstabel zal niet voor elke leerling voor de hand liggen. Mogelijke hulpvragen: “Hoe kun je hier werken met een verhoudingstabel?”, “Heb je iets aan de kreet ‘via 1 rekenen?’”.

Loop het eind van deze opdracht de gevonden methodes bij de groepen gezamenlijk langs. Probeer verschillende methodes te benoemen.

Uitwerking

Dit probleem kun je oplossen met behulp van percentages.

3 van de 20 kun je op verschillende manieren omrekenen in een percentage:

- 3 van de 20 is $\frac{3}{20}$ deel.
En $\frac{3}{20} = 0,15 = 15\%$.
- Met een verhoudingstabel en via 1 rekenen:

deel	3	...	15
geheel	20	1	100

Tabel 4.1

Ook nu zie je dat 3 van de 20 gelijk is aan 15%.

Zo kun je ook 4 van de 30 omrekenen naar 13,333...%.

Omdat in klas 1A het percentage onvoldoende 15 is en in klas 1B 13,333..., zijn er in 1B naar verhouding minder onvoldoendes.

Opdracht 4.3

Dit jaar is 60% van alle leden van een vereniging op de jaarvergadering. Er waren 129 aanwezigen. Hoeveel leden telt deze vereniging?

Toelichting

Deze opdracht gaat over het berekenen van het geheel als een percentage is gegeven. Er zijn weer verschillende werkwijzen mogelijk. Loop aan het eind de verschillende oplossingen weer met de hele groep langs. Geef zelf aan welke oplossingen je wilt bespreken (die moeten dus blijven staan op de werkvelden).

Uitwerking

60% van dat aantal is 129. Dus 1% is $\frac{129}{60}$ en 100% is $\frac{129}{60} \times 100 = 215$.

Deze vereniging telde 215 leden.

Opdracht 4.4

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over de verschillende manieren om met procenten te rekenen bij:

- berekenen hoeveel procent een bepaald deel van het geheel is;
- het eerlijk vergelijken van twee delen van verschillende hoeveelheden;
- bij een gegeven percentage vanuit het deel het geheel berekenen.

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.

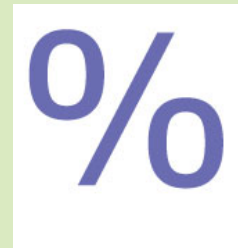
Theorie

Om te onthouden

In de volgende situaties kun je **rekenen met procenten**:

- Je wilt van verschillende hoeveelheden of bedragen een even groot deel uitrekenen, zie **Voorbeeld 3**;
- Je wilt twee delen van verschillende hoeveelheden eerlijk vergelijken, zie **Voorbeeld 3**.
- Je wilt bij een gegeven percentage vanuit het deel het geheel berekenen, zie **Voorbeeld 3**.

In plaats van met procenten rekenen zeg je ook wel: met percentages werken. Een **percentage** is een aantal procent: 15% is een percentage van 15.



Figuur 4.2

Verwerken

★ Opgave 4.1

Een basketballer heeft van de 16 doelpogingen maar liefst 14 keer gescoord.
Hoe hoog is zijn schotpercentage?

★ Opgave 4.2

Een school heeft in totaal 302 leerlingen in de brugklas. 187 brugklassers komen dagelijks op de fiets naar school. De rest komt lopend of met het openbaar vervoer.
Hoeveel procent van de brugklassers komt niet op de fiets?

★ Opgave 4.3

Hier zie je een voedingswaardetabel van karnemelk per portie van 150 gram. (Bron: www.voedingswaardetabel.nl)

Voedingswaarde		Energie	Energie	Water	Eiwit	Koolh.	Suikers	Vet	Verz.	E.o.v.	M.o.v.	Choles.	Vezels
Product	Eenheid per 150g	kcal	kJ	g	g	g	g	g	g	g	g	mg	g
Karnemelk, ongesuikerd		48	200	136,5	3,8	6,8	6,8	0,6	0,5	0,2	0,0	1,5	0,0

Figuur 4.3

- Voor hoeveel procent bestaat karnemelk uit water?
- Hoeveel procent vet bevat karnemelk?
- Hoeveel procent Cholesterol bevat karnemelk?

★ Opgave 4.4

Van een ijsberg steekt maar een klein gedeelte boven water uit. De verhouding tussen het gedeelte van de ijsberg dat zich boven water bevindt en het gedeelte dat zich onder water bevindt is 1 : 7. Ijsbergen kunnen daarom ook midden op de Noord-Atlantische oceaan op grote diepte stranden. Een bepaalde ijsberg heeft een volume van 900.000 m³.

- 1 : 7 komt overeen met 12,5%. Leg dat uit.
- Bereken het aantal kubieke meters van de ijsberg dat zich onder water bevindt.
- Als de ijsberg 12 meter boven water uitsteekt, kan hij dan in 80 meter diep water stranden?

★ Opgave 4.5

In de Eredivisie voetbal wordt een lijst van topscorers bijgehouden. Stel je voor dat nummer 1 van die lijst eindigt met 28 doelpunten in 34 wedstrijden en dat nummer 2 eindigt met 26 doelpunten in 30 wedstrijden.

- Welke van beide spelers heeft het hoogste percentage doelpunten per wedstrijd?
- Kennelijk kun je je vraagtekens zetten bij de lijst van topscorers. Leg uit waarom.
- Nummer 3 heeft een nog hoger percentage doelpunten per wedstrijd, namelijk 116%. Hoe kan dat?
- Nummer 3 heeft 22 doelpunten gemaakt. Hoeveel wedstrijden speelde hij?

Toepassen

Een tijdje geleden werd door de politie bij een verkeerscontrole niet hoeveel procent alcohol iemand in het bloed heeft gemeten, maar hoeveel promille. Dat komt omdat er maar hele kleine hoeveelheden alcohol in het bloed achterblijven.

- ‘Pro cent’ betekent: ‘per honderd’.
- ‘Pro mille’ betekent: ‘per duizend’.

Dus: $3‰ = \frac{3}{1000} = 0,003$.

3‰ alcohol in het bloed is al zoveel, dat de rijvaardigheid wordt beïnvloed. Bij 1% = 10‰, dus een promillage van 10 ben je volledig laveloos.



Figuur 4.4

★★★ Opgave 4.6: Promille

Lees eerst na wat een promillage is. Bereken steeds om hoeveel promille het gaat.

- 3 van de 400 is ...‰
- $12,5\% = \dots‰$
- $\frac{1}{2000} = \dots‰$

Tijdens een alcoholcontrole wordt bij een automobilist 7,5‰ alcohol in het bloed aangetroffen. Een mens heeft zo'n 6 liter bloed in zijn lichaam.

- Hoeveel deciliter alcohol had deze onverantwoordelijke automobilist dan in zijn lichaam?
- Een glas bier (0,2 liter) kan 5% alcohol bevatten. Als al die alcohol in het bloed terecht komt, voor hoeveel promille alcohol in het bloed zorgt elk glas bier dan?

Bij onderzoek naar vervuiling van het oppervlaktewater (zoals in rivieren en meren) worden meestal watermonsters genomen. Uit een bepaald meer wordt 1 liter water gehaald. 1 liter water weegt 1 kg. Daarin wordt 12,6 gram van een vervuilende stof aangetroffen.

- Hoeveel promille van die stof zal het meer bevatten?
- De hoeveelheid water in dit meer wordt geschat op 650 miljoen liter. Hoeveel kg van die vervuilende stof bevat het meer dan?

★★ Opgave 4.7: Rijnwater

Het water van de Rijn verspreidt zich als het Nederland binnenkomt over meerdere rivierarmen.



Figuur 4.5

Eerst gaat 65% naar de Waal en 35% van het water naar de Nederrijn. En vervolgens splitst de Nederrijn zich vlak voor Arnhem en gaat 60% van het water naar de Lek en 40% naar de IJssel.

- a Hoeveel procent van het Rijnwater komt in het IJsselmeer terecht?
- b Hoeveel procent van het Rijnwater komt via de Lek in de Noordzee terecht?

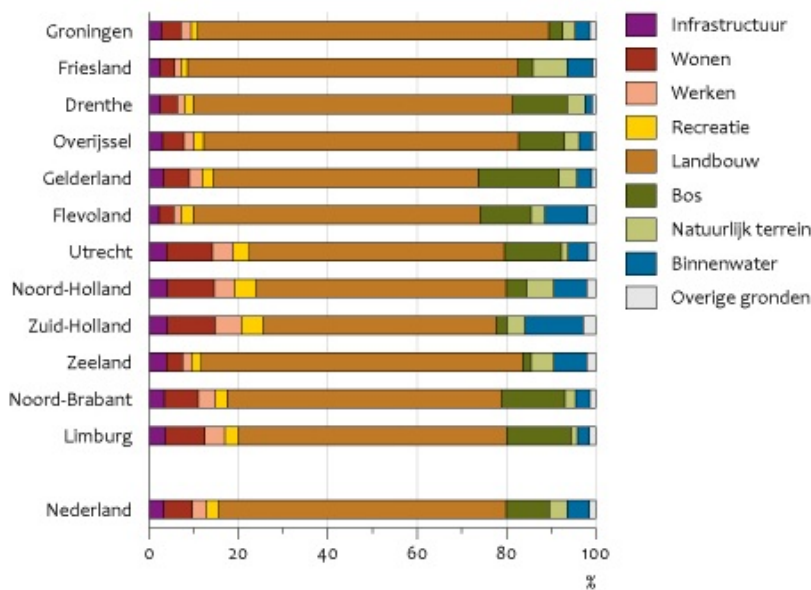
In het Ruhrgebied wordt het water van de Rijn vervuild doordat er een bepaalde hoeveelheid kleurstof wordt geloosd. Onderzoekers schatten dat 640 kg van die kleurstof in de IJssel terecht is gekomen.

- c Hoeveel kg kleurstof is er geloosd?

★★ **Opgave 4.8: Bodemgebruik NL**

In dit diagram zie je hoe omstreeks 2006 het gebruik van de beschikbare ruimte is verdeeld. Er is op dat moment ongeveer 3500 km² bos in Nederland.

Ruimtegebruik per provincie, 2006



Bron: CBS.

CBS/sep10/0061
www.compendiumvoordeleefomgeving.nl

Figuur 4.6

- a Bereken hoeveel km² er voor de overige categorieën beschikbaar is. Schrijf je berekeningen op.
- b Het lijkt erop dat Limburg en Noord-Brabant ongeveer evenveel bos hebben. Mag je die conclusie trekken op grond van dit diagram? Licht je antwoord toe.

1.5 Procenten eraf en erbij

Inleiding

Bij korting gaat er vaak een bepaald percentage van de winkelprijs af. Maar hoeveel moet je dan betalen?

En als de prijs wordt verhoogd met een bepaald bedrag, welk percentage komt er dan bij?

Als er eerst 10% van de prijs afgaat en daarna komt er bij de nieuwe prijs weer 10% bij, betaal je dan de oorspronkelijke prijs?



Figuur 5.1

Je leert in dit onderwerp

- berekenen hoeveel erbij komt of eraf gaat als het percentage bekend is;
- berekenen hoeveel procent erbij komt of eraf gaat als de bedragen bekend zijn.

Voorkennis

- rekenen (optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen) met decimale getallen en met breuken en alle begrippen die daarbij horen;
- rekenen met verhoudingstabellen in daarvoor geschikte situaties;
- het begrip procent en rekenen met procenten.

Voor de docent

Bij het onderdeel 'Procenten eraf of erbij' gaat het erom dat leerlingen leren rekenen met procenten eraf of erbij. Zowel berekenen wat er uitkomt bij een bepaald percentage araf/erbij, als berekenen om welk percentage het gaat als het eindbedrag bekend is.

Je geeft de opdrachten mondeling.

Gewenste materialen:

- Niets bijzonders.

Opdracht 5.1

Rijwielhandel 'De Rijwiel Specialist' geeft tijdens de feestweek 40% korting. Daar is een bromfiets van € 1600 te koop. De korting gaat er nog af!

Wat is de prijs van de bromfiets die jij moet betalen?

— Toelichting —

Mogelijke hulpvragen zijn "Om 40% van welk bedrag gaat het?", "Hoeveel procent moet je nog betalen?" en/of "Hoe bereken je dat percentage van € 1600?". Maar je kunt ook hulpvragen stellen richting een verhoudingstabel.

Een vervolgvraag (opstap naar het theorieoverzicht) zou kunnen zijn "Hoe reken je in het algemeen uit wat er overblijft als er een bepaald percentage af gaat?". Waarschijnlijk is het na deze opdracht weer nuttig om de resultaten van de verschillende groepen te bespreken. Geef weer aan wat op de werkruimtes van de groepen moet blijven staan ter bespreking.

— Uitwerking —

Je betaalt nog 60% van € 1600.

Dus: $0,60 \times 1600 = 960$ euro.

Je kunt ook eerst 40% van € 1600 berekenen en dat van de prijs afhalen.

Werken met een verhoudingstabel kan ook.

Opdracht 5.2

Als je van een bepaald getal eerst 10% afhaalt en dan bij de uitkomst weer 10% optelt, heb je dan het oorspronkelijke getal weer terug? Verklaar je antwoord.

— Toelichting —

Mogelijke hulpvragen zijn “Heb je een eenvoudig getal in gedachten om mee te rekenen?”, “Heb je al berekend hoeveel je overhoudt als daar 10% van af gaat?” en/of “Hoeveel is 10% van dat nieuwe getal?”.

— Uitwerking —

Nee, 10% van het nieuwe verlaagde bedrag is minder dan 10% van het oude bedrag.

Trek van bijvoorbeeld 100 eerst 10% af, je krijgt dan 90. Tel je daar 10% bij op, dan moet er 9 bij en houd je dus 99 over.

Opdracht 5.3

Je koopt een fiets van € 650,00 voor € 600,00. Hoeveel procent korting krijg je dan?

— Toelichting —

Deze opdracht gaat over het berekenen van het percentage korting. Er zijn weer verschillende werkwijzen mogelijk. Loop aan het eind de verschillende oplossingen weer met de hele groep langs. Geef zelf aan welke oplossingen je wilt bespreken (die moeten dus blijven staan op de werkvelden).

— Uitwerking —

$\frac{600}{650} \approx 0,923$, dus 100% wordt ongeveer 92,3% en ook dat is 7,7% korting.

Opdracht 5.4

Btw is de afkorting voor ‘belasting toegevoegde waarde’. Die belasting betaal je bij het kopen van luxe-artikelen. De btw op luxe artikelen bedraagt 21%.

Je zus koopt een elektrische scooter.

De winkelier verkoopt deze voor € 2250,00. Dit is de prijs zonder btw, dat heet exclusief btw.

Hij moet echter 21% btw rekenen: de scooter kost je daarom 21% meer. Hoeveel moet je zus betalen?

Meestal zet de winkelier de prijs al meteen inclusief btw op het artikel.

Je koopt een fiets en je betaalt € 900,00 inclusief 21% btw.

Hoeveel btw heb je dan betaald?

— Toelichting —

Deze opdracht is vooral bedoeld om een echte toepassing te laten zien. En voor situaties waarin er ruim genoeg tijd voor is. Er komt niet echt nieuwe leerstof aan bod. De opdracht bestaat uit twee delen, geef die delen na elkaar. Het tweede deel met name als het eerste deel gemakkelijk gaat.

— Uitwerking —

De scooter kost je zus $1,21 \times 2250,00 = 2722,50$.

De verkoopprijs van de winkelier is 100%. Hij moet er 21% bij doen, dus je betaalt 121%.

Die 121% is 900,00 euro.

Dus 1% is $\frac{900}{121} = 7,43801\dots$

Dat betekent dat de btw $21 \times 7,43801\dots \approx 156,20$ euro bedraagt.

(Je kunt ook met een verhoudingstabel via 1 rekenen.)

Denk er om dat je nu NIET 21% van 900,00 kunt uitrekenen en dat van de 900,00 aftrekken. Die 900,00 is namelijk niet 100%.



Opdracht 5.5

Bekijk wat iedereen heeft gemaakt en heeft bedacht over de verschillende manieren om met procenten erbij of eraf te rekenen.

Maak een eigen overzicht van wat je hebt geleerd.

— **Toelichting** —

Loop samen met de leerlingen alle bedenksels na. Bevraag leerlingen of ze elkaars gedachtenspingsels 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 het werken met procenten gaat het vaak om

- Een **percentage erbij**:
Een winkelier koopt zijn artikelen voor een bepaalde inkoopprijs.
Hij wil ze dan verkopen voor een verkoopprijs die bijvoorbeeld 20% hoger ligt.
Hij moet dan bij elk artikel 20% van de inkoopprijs optellen, zie **Voorbeeld 3**.
- Een **percentage eraf**:
Een winkelier doet bepaalde artikelen in de uitverkoop.
Van alle verkoopprijzen gaat bijvoorbeeld 40% af, zie **Voorbeeld 3**.

Een bijzondere toepassing hiervan is de btw (Belasting Toegevoegde Waarde).

Deze belasting moet een ondernemer betalen over de producten die hij verkoopt of de diensten die hij levert. Hij berekent deze btw aan de klant, maar draagt daarna het bedrag aan de overheid af. Er zijn verschillende tarieven, het bekendst is het 21% tarief. Zie **Voorbeeld 3**.

Verwerken

★ Opgave 5.1

Stel je voor dat je op 1 januari 2000 een bedrag van € 1000,00 op de bank op een rekening hebt gezet. Je doet er verder niets mee, je haalt er geen geld van af en je doet er ook niets bij. Maar, de bank geeft elk jaar 5% rente over het bedrag dat op die rekening staat.

- Hoeveel geld heb je dan op 1 januari 2001?
- En op 1 januari 2002?
- En op 1 januari 2010?
- Na hoeveel jaar is dit kapitaal meer dan verdubbeld?

★ Opgave 5.2

Jascha Konichev is architect en heeft een naambord gemaakt waarop zijn beroep duidelijk uitkomt. Het bord is 50 cm bij 90 cm en gemaakt van perspex. In de zon wil perspex nog wel eens uitzetten, zowel in de lengte als in de breedte ongeveer 0,2%.

- Hoe lang en hoe breed wordt dit bord na een zonnige dag?
- Wordt de oppervlakte van het bord ook 0,2% groter? Verklaar je antwoord.

★ Opgave 5.3

Op een stereo-installatie van € 560,00 krijg je 40% korting. Je moet echter nog wel 21% btw betalen. Er zijn nu twee mogelijkheden:

- de winkelier rekent eerst prijs met korting uit en dan telt hij de btw er bij, of
- de winkelier telt eerst de btw bij de prijs en berekent dan de korting.

Laat door berekening zien wat voor jou het voordeligst is.

★ Opgave 5.4

Een voetbalvereniging bestond in 2000 uit 340 leden. Door een wervingscampagne bestond de vereniging in 2001 uit 400 leden.

Met hoeveel procent is het ledenaantal in 2001 toegenomen ten opzichte van dat in 2000?

★ Opgave 5.5

Hans koopt in de uitverkoop een paar schoenen voor € 50,00. De schoenen kosten normaal € 59,75. Hoeveel procent korting heeft Hans gekregen?

Toepassen

Om het verloop van bijvoorbeeld de prijzen van levensmiddelen weer te geven worden wel **indexcijfers** gebruikt.

Stel dat in 2012 de gemiddelde prijs van een standaardpakket levensmiddelen € 24,00 was. Als datzelfde pakket levensmiddelen in 2013 dan € 25,20 kost, dan is dat $\frac{25,20}{24} = 1,05$ keer zoveel.

Neem je 2012 als basisjaar, dan is in 2012 de prijsindex 100(%)

En in 2013 is de prijsindex $1,05 \times 100 = 105$.

Eenzelfde pakket levensmiddelen kost in 2014 wel € 25,90.

Ga na dat in 2014 het indexcijfer ongeveer 108 is.

Zo kun je een tabel met indexcijfers samenstellen.

jaartal	2011	2012	2013	2014	2015	2016
indexcijfer	98	100	105	108	112	103

Tabel 5.1

De prijs van het pakket levensmiddelen in 2015 kun je met behulp van het indexcijfer uitrekenen:

$$prijs = \frac{112}{100} \times 24 = 26,88, \text{ dus } \text{€ } 26,88.$$

Een ander pakket levensmiddelen kun je bij een groothandel in 2014 voor € 22,50 kopen. De prijs van dit pakket bij die groothandel in 2016 kun je met behulp van de indexcijfers uitrekenen:

$$prijs = \frac{103}{108} \times 22,50 \approx 21,46, \text{ dus } \text{€ } 21,46.$$

Soms wil je van basisjaar wisselen. Als je 2014 als basisjaar gaat nemen in plaats van 2012, moet je alle indexcijfers omrekenen. Het indexcijfer van 2014 is 108 en dit moet 100 worden. Dus alle indexcijfers worden vermenigvuldigd met $\frac{100}{108}$. Je maakt nu eenvoudig een nieuwe tabel met indexcijfers.

★ ★ Opgave 5.6: Indexcijfers

Kijk in **Toepassen** goed hoe je met indexcijfers rekt.

Bekijk de tabel met indexcijfers van een standaard voedselpakket.

- Hoe zie je aan de tabel dat 2012 het basisjaar is?
- Laat zien, dat het indexcijfer voor 2014 inderdaad 108 moet zijn.
- Hoeveel kostte dit standaard voedselpakket in 2015?
- Hoeveel kostte dit standaard voedselpakket in 2011?
- Als dit standaard voedselpakket in 2017 € 27,50 kost, welk indexcijfer krijgt 2017 dan?

Voor de prijs van een brood geldt dezelfde tabel met indexcijfers. Weer is 2012 het basisjaar. In 2013 kost dit brood € 1,10.

- Hoeveel kost het in 2016?
 - En hoeveel kostte het in 2011?
- Je gaat nu 2014 als basisjaar nemen.
- Reken alle indexcijfers in de tabel om. Maak een nieuwe tabel.
 - Bereken met die nieuwe tabel het indexcijfer voor 2017.

★ ★ Opgave 5.7: Procent of procentpunt?

Bekijk nog een keer de tabel met indexcijfers in **Toepassen**.

In 2013 was het indexcijfer 105 en in 2015 was het 112.

- Mag je hieruit concluderen dat in 2015 het basispakket levensmiddelen 7% duurder was dan in 2013? Leg uit.
In dit geval wordt de term 'procentpunt' gebruikt: in 2015 was het basispakket 7 procentpunt duurder dan in 2013.
- In 2016 was het basispakket 9 procentpunt goedkoper dan in 2015. Hoeveel procent was het goedkoper?
- In 2020 konden huizenkopers een hypotheek afsluiten tegen 2,0% rente per jaar. In 2022 was dat 2,1 procentpunt hoger. Met hoeveel procent was de hypotheekrente toen gestegen ten opzichte van 2020?

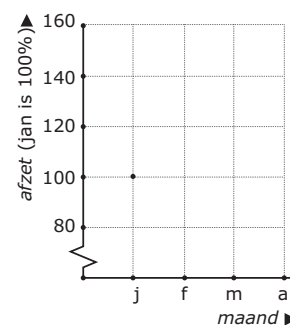
★★ **Opgave 5.8: Drogist**

Een drogisterij heeft een aantal maanden bijgehouden hoeveel potjes van een bepaalde zalf voor welke prijs zijn verkocht.

maand	afzet	prijs per potje	totale omzet
jan	40	2,00	
feb	50	1,75	
mrt	60	1,80	
apr	55	1,80	

Tabel 5.2

- a Vul de tabel verder in.
- b In februari heeft de drogisterij 10 potjes meer verkocht dan in januari. Hoe groot is de procentuele toename?
- c Neem aan dat de afzet in januari op 100% wordt gesteld. Neem de grafiek hiernaast over en maak hem af.
- d Is de omzet in februari ook toegenomen ten opzichte van januari? Zo ja met hoeveel procent?
- e Teken in hetzelfde assenstelsel het verloop van de omzet in procenten. Neem ook nu de omzet in januari als 100%.
- f Met hoeveel procent is de afzet in april gestegen ten opzichte van januari?
- g Met hoeveel procent is de afzet in april gedaald ten opzichte van maart?
- h Hoeveel procent is de omzet in maart gestegen ten opzichte van februari?



Figuur 5.2

★★ **Opgave 5.9: NL bevolking**

Je ziet hier een tabel waarin het verloop van de Nederlandse bevolking in de vorige eeuw is terug te vinden. Verder zie je het aantal inwoners per km² land.

jaartal	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990
bevolking 1 jan x1.000.000	5,10	5,86	6,86	7,83	8,83	10,02	11,42	12,96	14,09	14,89
inwoners per km ² land	154	180	210	240	268	309	352	384	415	439

Tabel 5.3

- a Hoeveel Nederlanders waren er in 1910 meer dan in 1900? Hoeveel procent is dat?
- b Hoeveel Nederlanders waren er in 1990 meer dan in 1980? Hoeveel procent is dat?
- c Vergelijk de antwoorden bij a en b. Wat valt je op? Hoe kun je dat verklaren?
- d Met hoeveel procent is de bevolking in 1990 toegenomen ten opzichte van 1900?
- e Met hoeveel procent is het aantal inwoners per km² in 1990 toegenomen ten opzichte van 1900?
- f Er is een klein verschil tussen de antwoorden bij d en e. Hoe kan dat?
- g Hoe kun je met deze tabel uitrekenen hoe groot Nederland is?

1.6 Totaalbeeld

Samenvatten

Begrippenlijst

- verhoudingstabel
- rekenen in een verhoudingstabel
- procent — percentage — via 1 rekenen
- rekenen met procenten
- procenten eraf of erbij

Activiteitenlijst

- werken met een verhoudingstabel;
- in verhoudingstabellen rekenen — met verhoudingstabellen verhoudingen vergelijken;
- werken met procenten — percentages van getallen berekenen;
- werken met procenten in de praktijk — percentages berekenen — het geheel berekenen als het percentage bekend is;
- werken met procenten eraf of erbij in de praktijk.

★ Opgave 6.1

Je ziet hier een verhoudingstabel.

aantal	50	5	1	10	20	15	35	
kosten	120	12		24				3,6

Tabel 6.1

- Leg uit waarom dit met de gegeven getallen inderdaad een verhoudingstabel is.
- Maak de tabel verder af.
- Welke vier bewerkingen kun je in een verhoudingstabel uitvoeren? Geef van elk van die bewerkingen een voorbeeld in de tabel hierboven.

★ Opgave 6.2

Wat is meer 12 van de 50 of 14 van de 60?

Bepaal het antwoord met behulp van verhoudingstabellen.

★ Opgave 6.3

Hoeveel procent is 12 van de 18?

- Beantwoord deze vraag met behulp van een verhoudingstabel.
- Beantwoord deze vraag zonder verhoudingstabel.

★ Opgave 6.4

Rekenen met procenten.

- Hoe reken je 18% van 680 uit?
- Hoe reken je 18% van $\frac{1}{4}$ deel van 680 uit?
- Hoe reken je uit hoeveel procent 65 van 80 is?
- Als 12% van een getal 84 is, hoeveel is dat getal zelf dan?

Opgave 6.5

Rekenen met procenten eraf en erbij.

- a Je krijgt op een bedrag van € 650,00 wel 35% korting. Leg uit hoe je kunt berekenen hoeveel je moet betalen.
- b Voor een artikel van € 62,50 hoef je maar € 50,00 te betalen. Leg uit hoe je kunt berekenen hoeveel procent korting je krijgt.
- c Op 1 januari 2000 woonden in de gemeente Zutphen 35.000 mensen. De bevolking groeit met 4% per jaar. Leg uit hoe je kunt berekenen hoeveel inwoners Zutphen heeft op 1 januari 2001 en op 1 januari 2010.
- d De winst is in één jaar tijd gestegen van € 165.000 tot € 172.000. Leg uit hoe je kunt berekenen met hoeveel procent dat is.

Testen

★ Opgave 6.6

Voor € 100 kun je 156 Zwitserse francs (Zfr) kopen.

- a Vul deze tabel in:

aantal euro	100	10	5	105	250	
aantal Zfr	156					97,5

Tabel 6.2

- b Waarom is dit een verhoudingstabel?
- c Hoeveel Zfr kun je kopen voor € 335,00?

★ Opgave 6.7

Joop vraagt zich af wat goedkoper is: 24 foto's afdrukken voor € 4,00 of 36 foto's afdrukken voor € 5,50.

- a Hoeveel bedraagt de prijs per foto bij 24 afdrukken voor € 4,00?
- b Hoeveel bedraagt de prijs per foto bij 36 afdrukken voor € 5,50?
- c Wat is voordeliger?

★ Opgave 6.8

80% van alle 9 miljoen Nederlanders boven de 12 jaar leest dagelijks de krant.

- a Hoeveel mensen zijn dat?
- b 75% daarvan leest een landelijk ochtendblad. Hoeveel mensen betreft het nu?
- c Hoeveel procent van alle Nederlanders boven de 12 jaar leest een landelijk ochtendblad?

★ **Opgave 6.9**

Volgens dit krantenartikel zit een Nederlandse leerling vanaf 193 tot 200 dagen per jaar op school.

Fransen hebben langste vakantie

Van alle schoolkinderen in de Europese Unie hebben de Franse kinderen de langste vakanties en de Duitse kinderen de kortste. Nederlandse jongeren zitten met 165 tot 172 vakantiedagen in de middenmoot. Dit overzicht heeft de Europese Commissie gemaakt op verzoek van Floris Wijsenbeek, die namens de VVD in het Europees Parlement zit.

Franse kinderen hebben 207 dagen per jaar vrijaf, Griekse en Ierse kinderen 181 tot 185 dagen, Belgische kinderen 186 dagen, Britse kinderen 165 tot 175 dagen en Deense 168 dagen. Kinderen uit Italië, Luxemburg en Duitsland komen er het slechtst af met respectievelijk 150, 149 en 139 vakantiedagen.

- a Laat zien dat dit overeenkomt met het krantenartikel.
- b Bereken de bijbehorende percentages van het aantal dagen per jaar.
- c Bereken ook hoeveel procent van de dagen een Franse leerling per jaar naar school gaat.
- d Kijk nog eens naar het krantenartikel. Een Franse leerling heeft jaarlijks bijna 49% meer vrij dan een Duitse leerling. Laat met behulp van de getallen in het krantenartikel zien, dat dit klopt.

★ **Opgave 6.10**

Een winkelier geeft op Lego wel 40% korting, omdat de oude voorraad weg moet om ruimte te maken voor de nieuwste series.

- a Hoeveel kost de brandweerkazerne van € 78,50 dan nog?
- b De brandweerauto kost met korting nog € 21,30. Hoeveel kostte hij zonder korting?

★ **Opgave 6.11**

Aanbiedingen!

- a Een leren bureaustoel van € 295,00 kun je met korting kopen voor € 200,00. Hoeveel procent korting krijg je dan?
- b Een pak hagelslag van 250 gram kost € 1,75. De fabrikant doet een aanbieding: 100 gram meer voor dezelfde prijs. Hoeveel korting krijg je dan eigenlijk?

Toepassen

★★ **Opgave 6.12: Dwergspitsmuis**

De dwergspitsmuis is het kleinste zoogdier van Nederland. Toch eet het diertje naar verhouding 40 keer zoveel als een volwassen olifant. Het eet elke dag zijn eigen gewicht aan insecten op.

De dwergspitsmuis is een insectenetend zoogdiertje met een gewicht tussen de 2,4 en 2,6 gram. Het diertje leeft het liefst zo diep mogelijk onder de grond in gangen en holen die andere dieren gegraven hebben.

De dwergspitsmuis heeft een heel ander levensritme dan de mens: hij slaapt 3 uur en is dan 3 uur wakker en actief, daarna slaapt hij weer 3 uur, enzovoorts. Hij heeft dus maar een dag van 6 uur. Een dwergspitsmuis van 1 jaar is van middelbare leeftijd; het dier wordt hoogstens zo'n 15 maanden oud.



Een olifant weegt gemiddeld zo'n 4000 kg. In een dierentuin eet zo'n olifant per dag 20 kg hooi, 15 kg gras, 10 kg krachtvoer, 45 kg takken, 5 kg brood en 5 kg gemengd groenvoer. Deze dwergspitsmuis is ongeveer 5 cm als je zijn staart niet meerekent.

- a Reken na of de dwergspitsmuis naar verhouding 40 keer zoveel eet als de olifant.
- b Voor een dwergspitsmuis duurt een 'dag' 6 uur. Hoe lang is voor de mens één 'muizenjaar'?
- c Hoe lang is voor deze muis één mensenjaar?
- d Hoe oud wordt de dwergspitsmuis in 'muizenjaren'?

★ ★ **Opgave 6.13: Toegestane afwijkingen bij producten**

Op bijvoorbeeld een pak suiker wordt het gewicht aangegeven als: 1 kg e.

Deze e geeft aan dat het gewicht van dit pak suiker wel niet precies 1 kg zal zijn, maar wel ligt binnen de grenzen die de Europese Unie heeft vastgesteld.

Regelmatig worden er door ambtenaren in opdracht van de E.U. controles uitgevoerd om na te gaan of het gewicht binnen de juiste grenzen ligt. Voor 1 kg suiker is de toegestane afwijking van het gewicht 1,5%.

- a Tussen welke grenzen mag het gewicht van dit pak suiker zitten?
- b Zoek minstens vijf verschillende producten waarop dit teken voorkomt en maak een lijst met het toegestane gewicht (of volume) van elk van die producten.

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	Verhoudingstabellen	★	★★	★★★
	Wat een verhoudingstabel is.	1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> T 6.6 <input type="checkbox"/>	1.4 <input type="checkbox"/> 1.5 <input type="checkbox"/> T 6.12 <input type="checkbox"/>	
	Rekenen met verhoudingen.	1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> T 6.6 <input type="checkbox"/>	1.4 <input type="checkbox"/> 1.5 <input type="checkbox"/> T 6.12 <input type="checkbox"/>	
2	Rekenen met verhoudingstabellen	★	★★	★★★
	Hoe je in verhoudingstabellen handig kunt rekenen.	2.1 <input type="checkbox"/> 2.2 <input type="checkbox"/> 2.3 <input type="checkbox"/> T 6.7 <input type="checkbox"/>	2.4 <input type="checkbox"/> 2.5 <input type="checkbox"/> 2.6 <input type="checkbox"/> T 6.12 <input type="checkbox"/>	
3	Procenten	★	★★	★★★
	Het begrip procent.	3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> T 6.8 <input type="checkbox"/>	3.5 <input type="checkbox"/>	3.6 <input type="checkbox"/> 3.7 <input type="checkbox"/> 4.6 <input type="checkbox"/>
	Een percentage van een gegeven getal berekenen.	3.2 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> T 6.8 <input type="checkbox"/>	3.5 <input type="checkbox"/>	3.6 <input type="checkbox"/> 3.7 <input type="checkbox"/> 4.6 <input type="checkbox"/>
4	Procentrekenen	★	★★	★★★
	Berekenen hoeveel procent een bepaald deel van het geheel is.	4.1 <input type="checkbox"/> 4.2 <input type="checkbox"/> 4.3 <input type="checkbox"/> 4.4 <input type="checkbox"/> 4.5 <input type="checkbox"/> T 6.9 <input type="checkbox"/>	4.7 <input type="checkbox"/> 4.8 <input type="checkbox"/> T 6.13 <input type="checkbox"/>	4.6 <input type="checkbox"/>
	Het geheel berekenen als je weet hoeveel procent een gegeven deel is.	4.4 <input type="checkbox"/> 4.5 <input type="checkbox"/> T 6.8 <input type="checkbox"/> T 6.9 <input type="checkbox"/>	4.7 <input type="checkbox"/> 4.8 <input type="checkbox"/> T 6.13 <input type="checkbox"/>	4.6 <input type="checkbox"/>
5	Procenten eraf en erbij	★	★★	★★★
	Berekenen hoeveel erbij komt of eraf gaat als het percentage bekend is.	5.1 <input type="checkbox"/> 5.2 <input type="checkbox"/> 5.3 <input type="checkbox"/> T 6.10 <input type="checkbox"/> T 6.11 <input type="checkbox"/>	5.6 <input type="checkbox"/> 5.7 <input type="checkbox"/> 5.8 <input type="checkbox"/> 5.9 <input type="checkbox"/> T 6.13 <input type="checkbox"/>	
	Berekenen hoeveel procent erbij komt of eraf gaat als de bedragen bekend zijn.	5.4 <input type="checkbox"/> 5.5 <input type="checkbox"/> T 6.10 <input type="checkbox"/> T 6.11 <input type="checkbox"/>	5.6 <input type="checkbox"/> 5.7 <input type="checkbox"/> 5.8 <input type="checkbox"/> 5.9 <input type="checkbox"/>	

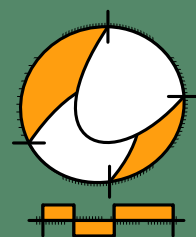
Het lesmateriaal in deze reader is gebaseerd op het materiaal dat ook op de Math4All website staat.

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 1.1

Jasper heeft in mei alle vier de zaterdagen in de tuin van buurman Pietersen gewerkt. Hij is een uurtarief overeengekomen van € 4,00. De gewerkte uren heeft hij in een tabel bijgehouden.

zaterdag	04 mei	11 mei	18 mei	25 mei
gewerkte uren	3	5	6	2,5
verdiensten				

Informatieblad bij Opdracht 1.2

Jij verdient € 3,50 per uur.

Als je weet dat je in een bepaalde maand 24 uur gewerkt hebt, kun je zo uitrekenen hoeveel je in die maand verdiend hebt.

gewerkte uren	1	3	4	6	8	24
verdiensten (in €)	3,50	10,50	14,00	21,00	28,00	84,00

Informatieblad bij Opdracht 1.3

Er zijn ook mensen die folders rondbrengen.

Daarvoor krijgen ze een vast bedrag en daar bovenop een bedrag per folder.

Bijvoorbeeld een vast bedrag van € 2,50.

En nog € 0,10 per folder.

aantal folders	0	1	2	5	10	100
verdiensten (in €)	2,50	2,60	2,70	3,00	3,50	12,50

Informatieblad bij Opdracht 2.2

Hier zie je een verhoudingstabel van Asha's verdiensten bij het werken in een supermarkt.

gewerkte uren per week	4	6	3	8
verdiensten (in €)	14,00	21,00	10,50	28,00

Informatieblad bij Opdracht 4.1

Uit het 'Nationaal Scholieren Onderzoek 2009' (Zie [de site van het NIBUD](#)):

Gemiddeld gaven scholieren in 1984 117 gulden (€ 53) per maand uit. Dit is veel minder dan de 228 gulden (€ 103) die er binnen kwam. In 2009 zijn de gemiddelde totale uitgaven € 100 per maand tegenover € 144 aan inkomsten. In 1984 hield een scholier aan het einde van de maand dus een groter deel van zijn inkomen over dan in 2009. De gemiddelde prijsstijging tussen 1984 en 2008 is 63 procent. Anno nu zou een scholier uit 1984 dus € 86 uitgeven. Jongeren van nu besteden beduidend meer, terwijl hun inkomsten niet evenredig zijn toegenomen met de prijsstijgingen.