

# Wiskunde / PGA

1 VMBO

## Verhoudingen

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](http://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](mailto:info@math4all.nl). Ook houden we ons altijd aanbevolen voor suggesties, verbeteringen en/of aanvullingen.

---

Het lesmateriaal in dit katern is gebaseerd op het materiaal dat je kunt vinden op de Math4All website [www.math4all.nl](http://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 werkt dan onder begeleiding van je docent in kleine groepjes aan wiskundige problemen en samen bouw je de theorie op en maak je er een overzicht van.

De PGA wordt ondersteund door verwerkings- en toepassingsopgaven waarmee je kunt nagaan of je de stof beheerst. Deze opgaven worden op drie niveaus aangeboden. De niveau aanduiding vind je terug in de marge.

- ★ het basale niveau, dat iedereen zou moeten behalen
- ★ ★ een iets pittiger niveau, waarin iets meer uitdaging zit en die je alleen hoeft te maken als je er genoeg tijd voor hebt
- ★ ★ ★ een bijzondere toepassing of een echt pittige opgave die je alleen maakt als de rest veel te gemakkelijk voor je was



---

# 1

---

## Verhoudingen

- 1.1 Verhoudingstabellen 6
- 1.2 Rekenen met verhoudingstabellen 13
- 1.3 Procenten 19
- 1.4 Procentrekenen 24
- 1.5 Procenten eraf/erbij 30
- 1.6 Totaalbeeld 36



The page contains a large grid of 20 columns and 40 rows, intended for students to create ratios tables. The grid is empty and occupies most of the page area.

## Theorie

### Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of ratios.



## Verwerken

### ★ Opgave 1.1

Vul de volgende verhoudingstabellen verder in:

**a**

6	
8	16

Tabel 1.1

**b**

12	6
8	

Tabel 1.2

**c**

11		
14	70	35

Tabel 1.3

**d**

30		
50	5	55

Tabel 1.4

### ★ Opgave 1.2

In een gebruiksaanwijzing voor het maken van behangplaksel staat: "Meng 2 kilogram van dit poeder met 5 liter water."

Marloes heeft 6 van pakken van 1 kilogram met behangplaksel gekocht.

- a** Hoeveel behangplaksel kan ze dus maken?  
**b** Ze maakt een verhoudingstabel voor het aantal pakken behangplaksel en het aantal liter water. Vul de tabel helemaal in.

aantal pakjes	2	1	4	
liter water	5			12,5

Tabel 1.5

- c** Marlous wil een emmer van 12,5 L helemaal vullen. Hoeveel pakjes behangplaksel heeft zij nodig?  
**d** Ze houdt 1 pakje over. Hoeveel behangplaksel kun je daar nog mee maken?

### ★ 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 1.6

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

## Toepassen

In Nederland wordt de euro (€) gebruikt als munteenheid. Dat is in de meeste Westeuropese landen ook zo.

Maar woon je bijvoorbeeld in Groot-Brittannië of in de Verenigde Staten van Amerika, dan worden er andere munteenheden gebruikt.

Bijvoorbeeld:

- In Groot-Brittannië wordt het Britse pond gebruikt, het teken ervoor is £.
- In de V.S. wordt de US-dollar gebruikt, het teken ervoor is \$.
- In Rusland wordt de roebel gebruikt, het teken ervoor is ₺.
- In China wordt de yuan gebruikt, het teken ervoor is ¥.

Zo zijn er nog veel andere munteenheden. Het **omrekenen van munteenheden** gebeurt met wisselkoersen.



Figuur 1.2

### ★★ Opgave 1.4

In de USA wordt betaald met dollars. Op zeker moment geldt de wisselkoers: € 100,00 = \$ 138,00. Je ziet hier een omrekeningstabel van euro's naar dollars.

aantal euro	100	50	10	1	35
aantal dollars	138				

Tabel 1.7

Vul deze verhoudingstabel verder in.

### ★★ Opgave 1.5

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

aantal euro	100	50	10	1	35
aantal pond	86				

Tabel 1.8

- 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?

# Antwoorden

**1.1 a** Zie de tabel.

6	12
8	16

**b** Zie de tabel.

12	6
8	4

**c** Zie de tabel.

11	55	27,5
14	70	35

**d** Zie de tabel.

30	3	33
50	5	55

**1.2 a** 15 liter.

**b** Zie de tabel.

aantal pakjes	2	1	4	5
liter water	5	2,5	10	12,5

**c** 5 pakjes.

**d** 2,5 L.

**1.3 a** € 7,22.

**b** 10 losse rozen is € 6,20 en 2 bossen van vijf rozen is € 5,58. Je krijgt 1 roos gratis.

**c** Je krijgt de getallen 0,5; 1; 1,5 van links naar rechts op de onderste rij.

**d** 34,5 rozen.

**1.4** Zie de tabel.

aantal euro	100	50	10	1	35
aantal dollars	138	69	13,80	1,38	48,30

**1.5 a** Zie de tabel.

aantal euro	100	50	10	1	35
aantal pond	86	43	8,60	0,86	30,10

**b** Ja, de verhouding is telkens 50 : 43.

**c** 116,10 pond.

**d** 150,00 euro.

# 1.2 Rekenen met verhoudingstabellen

## Inleiding

Jeroen (13 jaar oud) heeft inmiddels wel voor een baantje gekozen. Hij kan elke maand zo'n 30 tot 40 sparen. Dus bekijkt hij wat het sparen hem gaat opleveren. Maar om nou het geld gewoon in een spaarvarken te stoppen is ook zo wat.

Zou je bij banken niet nog wat kunnen verdienen aan je spaargeld? In ieder geval geef je het wat minder snel uit als het op een spaarrekening staat, toch?



Figuur 2.1

**Je leert in dit onderwerp**

- hoe je in verhoudingstabellen handig kunt rekenen en ze zo kunt vergelijken.

**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.

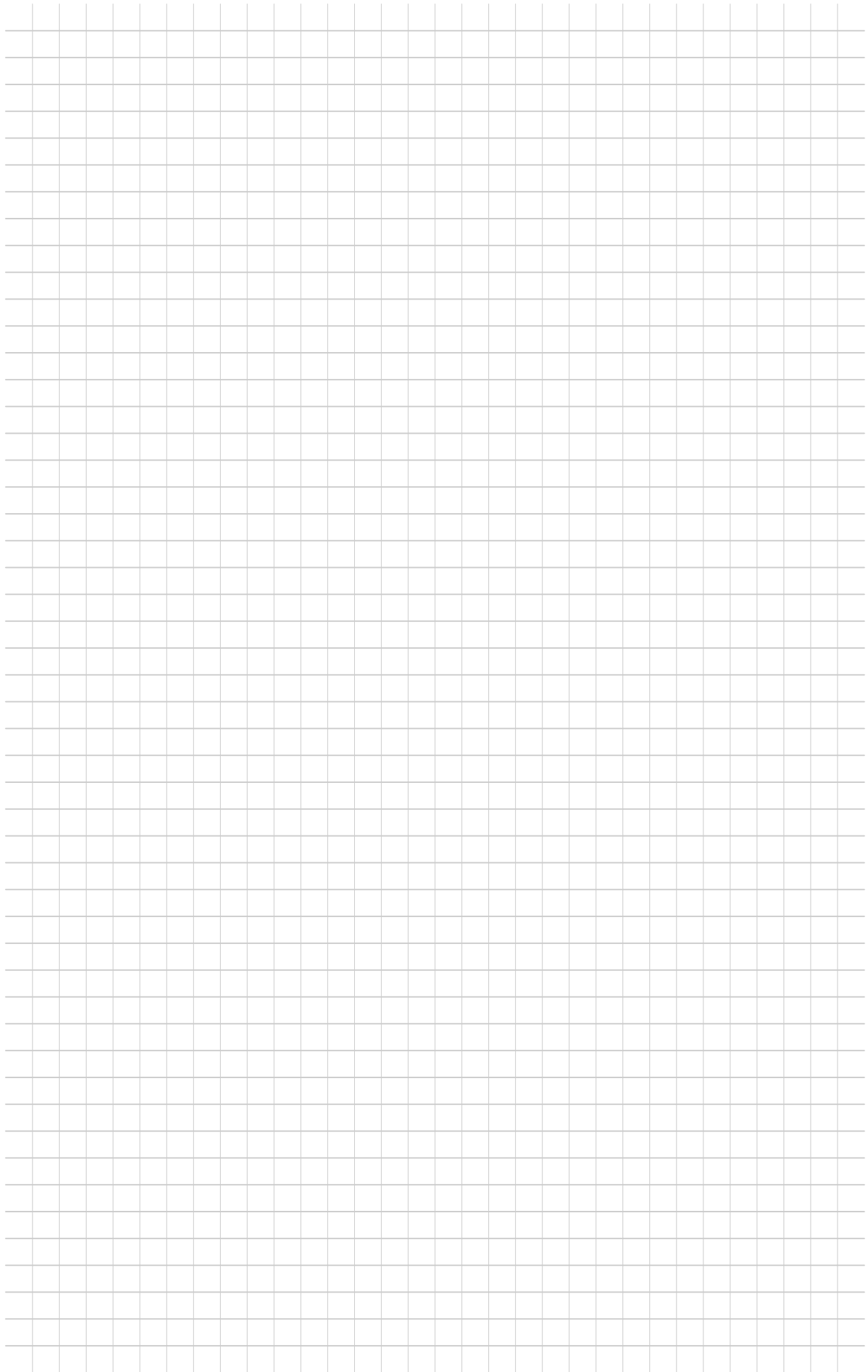
## Voor de leerling

Jeroen moet natuurlijk meteen gaan sparen en hij gaat dus banken vergelijken. Je krijgt in groepjes één of meer opdrachten waarmee je de theorie die bij dit onderdeel hoort zelf gaat opbouwen. Het gaat om het gebruiken van een verhoudingstabel bij bepaalde berekeningen. En daarmee handig rekenen.

Je weet nog uit het vorige onderdeel dat een verhoudingstabel een tabel is met twee rijen getallen waarin de getallen in elke kolom dezelfde verhouding hebben: het onderste getal krijg je steeds door het getal erboven met hetzelfde te vermenigvuldigen.

Maak eigen aantekeningen en uiteindelijk voor je zelf een theorie-overzicht.

## Aantekeningen



## Theorie

### Om te onthouden

A large green rectangular area containing a grid of small squares, intended for writing notes or taking a test.

## Verwerken

### ★ Opgave 2.1

Vul de volgende verhoudingstabellen verder in:

a

2	6	8	1	9
7,50				

Tabel 2.1

b

12	6	3	
2,60			7,15

Tabel 2.2

### ★ 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

Op een pak Optimel staat 'Energie: 130 kJ (kilojoule) per 100 mL (milliliter)'.

Hoeveel energie geeft een glas van 250 mL van deze yoghurtdrink?



Figuur 2.2

### ★ Opgave 2.4

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.
- 900 gram komijnekaas kost € 7,00.

Bereken welke kaas het goedkoopst is.

## Toepassen

Een verhoudingstabel kun je ook gebruiken om bij het werken met de **schaal** van een kaart of een tekening.

Bijvoorbeeld kun je er de schaal mee berekenen van een bouwtekening.



**Opgave 2.5: Op schaal**

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  $\times$  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?

# Antwoorden

**2.1 a** Zie de tabel.

2	6	8	1	9
7,50	22,50	30,00	3,75	33,75

**b** Zie de tabel.

12	6	3	
2,60	1,30	0,65	7,15

**2.2** 0,5 gram Alabastine.

**2.3** 325 kJ.

**2.4** De boerenkaas is het goedkoopst.

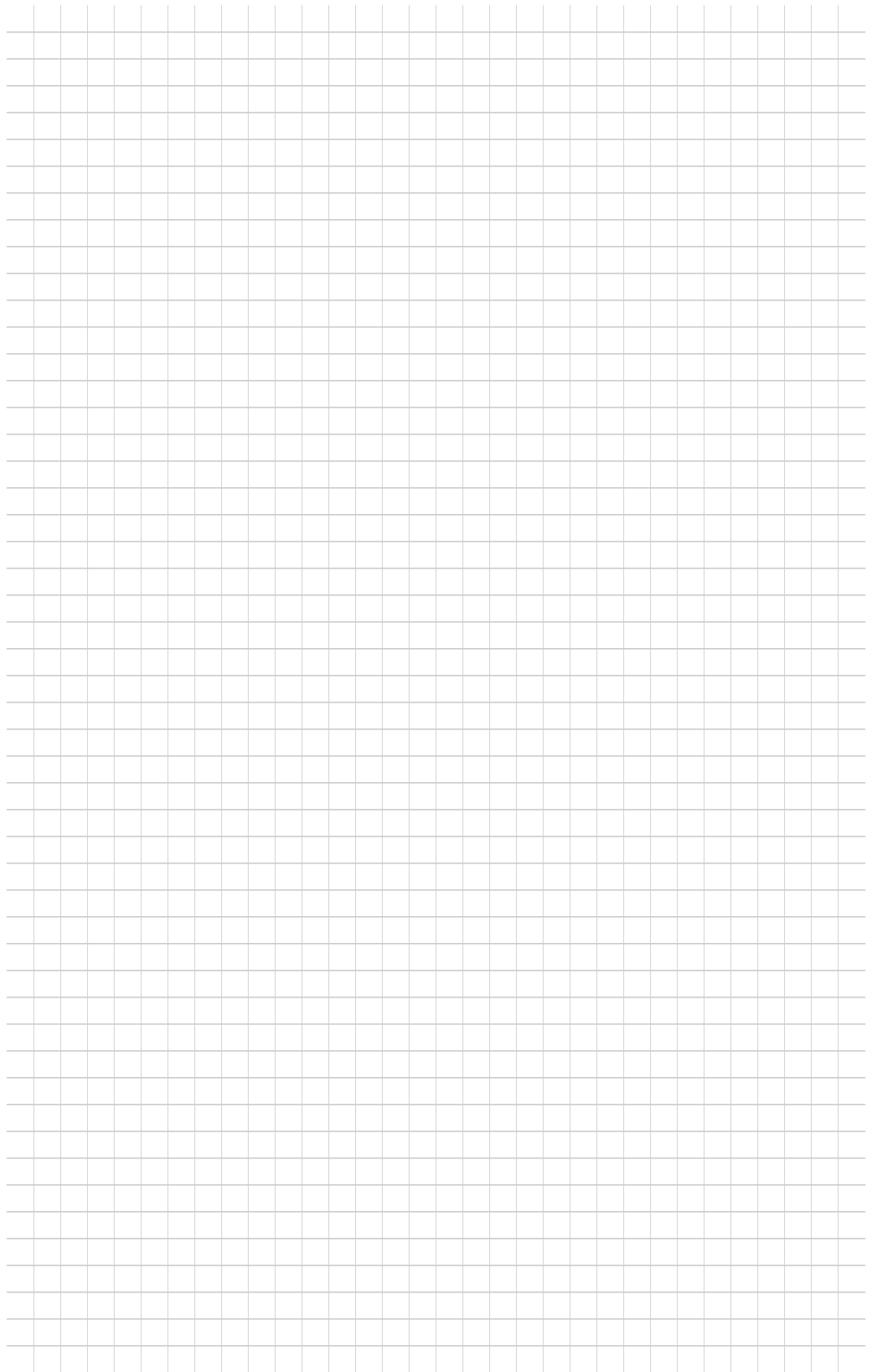
**2.5 a** 1 cm is in werkelijkheid 2,5 m.

**b** De schaal is 1 : 250.

**c** 100 bij 175 cm.

**d** De schaal is nu 1 : 200.





## Theorie

### Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of percentages.

## 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?

## Toepassen

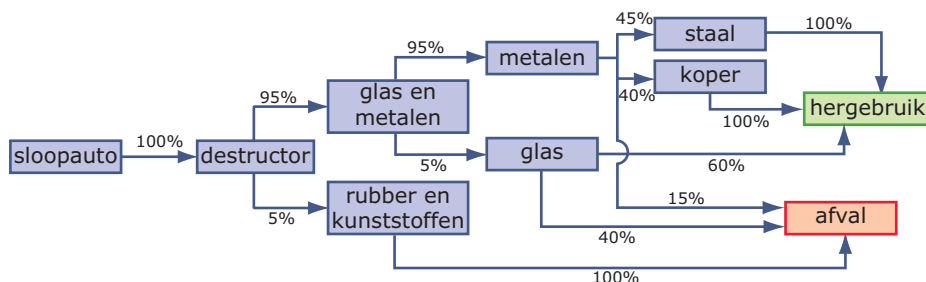
### ★★ Opgave 3.4: Jongeren en ouderen

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

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

### ★★★ Opgave 3.5: Autosloop

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



Figuur 3.2

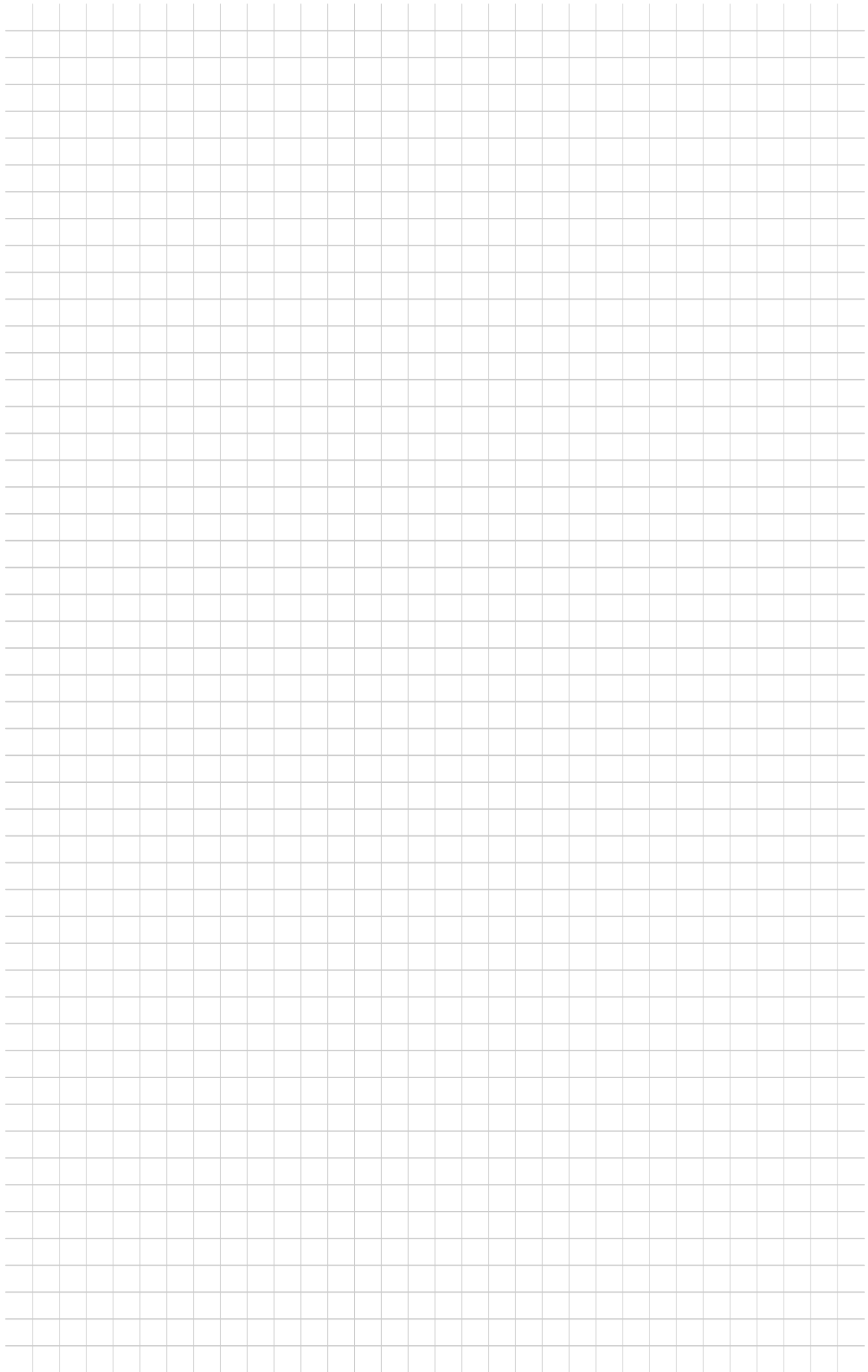
Hoeveel kg van een sloopauto met een gewicht van 935 kg komt voor hergebruik in aanmerking?

# Antwoorden

- 3.1 a** 16%.  
**b** 26,5%.  
**c** 160%.
- 3.2 a** 193,2.  
**b** 2,08 miljoen.  
**c** 50,4.
- 3.3 a** 936.276 personen.  
**b** Ongeveer 232.630 universiteitsstudenten.
- 3.4 a** Ongeveer 3,8 miljoen.  
**b** Ongeveer 2,6 miljoen.
- 3.5** 743,91.







## Theorie

### Om te onthouden

A large grid of graph paper with 20 columns and 30 rows, intended for taking notes on the theory of percentages.

## 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](http://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 4.2

- 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  $900.000 \text{ m}^3$ .

- 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 115%. Hoe kan dat?
- Nummer 3 heeft 22 doelpunten gemaakt. Hoeveel wedstrijden speelde hij?

## Toepassen

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.

### ★★ Opgave 4.6

Bekijk de gegevens van het Nationaal Scholieren Onderzoek 2009 in [Toepassen](#).

- a In 1984 gaf de gemiddelde scholier € 53 per maand uit. Hoeveel hield een scholier in 1984 maandelijks over?
- b En hoeveel in 2009?
- c Is dat naar verhouding even veel?

### ★★ Opgave 4.7

Kijk nog eens naar het stukje uit het scholierenonderzoek van 2009 in [Toepassen](#).

- a In 1984 gaf de gemiddelde scholier € 53 per maand uit. Hoeveel procent is dat van de gemiddelde maandelijks inkomsten?
- b Hoeveel procent van zijn inkomsten hield een scholier in 1984 maandelijks over?
- c Hoeveel procent was dit in 2009?
- d Reken na dat de gemiddelde scholier uit 1984 in 2009 € 86 zou uitgeven.
- e Leg nu de laatste zin van dit citaat uit.

### ★★ Opgave 4.8

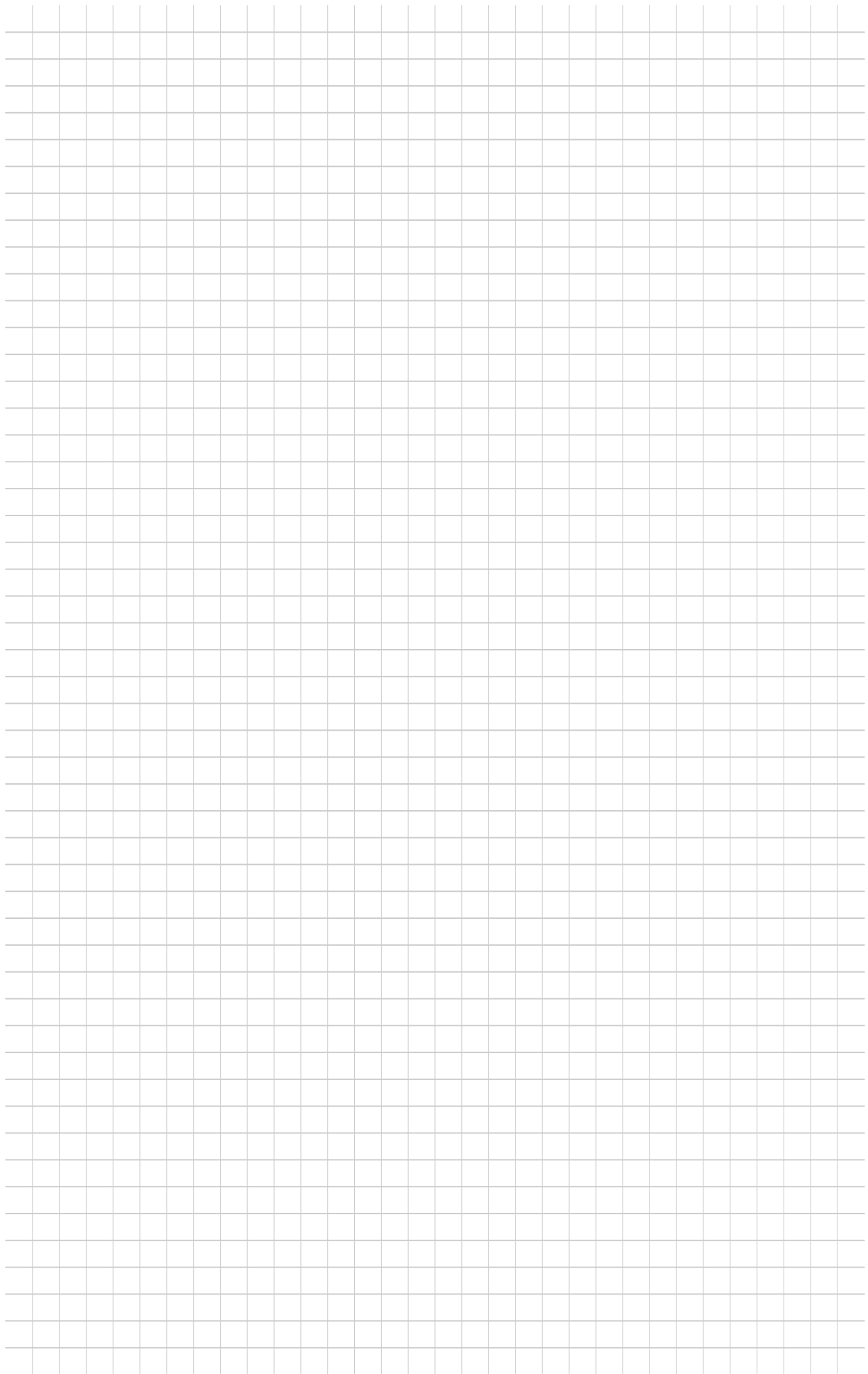
In 2009 had de gemiddelde scholier maandelijks € 144 aan inkomsten. Daarvan werd 30,6% gemiddeld gespaard, de rest werd uitgegeven.

- a Welk bedrag werd maandelijks gespaard? Rond af op hele euro's.
- b Maandelijks ging gemiddeld € 21 naar kleding en schoenen. Hoeveel procent van de inkomsten is dat?
- c En hoeveel procent van de uitgaven gaat naar kleding en schoenen?

# Antwoorden

- 4.1**  $\frac{14}{16} = 0,875$  dus 87,5%.
- 4.2**  $\frac{115}{302} \approx 0,381$  dus 38,1% komt niet op de fiets.
- 4.3 a**  $\frac{136,5}{150} = 0,91$  dus voor 91%.
- b**  $\frac{0,6}{150} = 0,004$  dus 0,4%.
- c**  $\frac{0,0015}{150} = 0,00001$  dus 0,001%.
- 4.4 a**  $1 + 7 = 8$  en  $100/8 = 12,5\%$ .
- b**  $0,875 \times 900.000 = 787.500 \text{ m}^2$ .
- c**  $7 \times 12 = 84$  dus ja, dat kan.
- 4.5 a** Nummer 1:  $\frac{18}{34} \approx 0,82$  dus ongeveer 82%. Nummer 2:  $\frac{26}{30} \approx 0,87$  dus ongeveer 87%. Nummer 2 heeft het hoogste percentage.
- b** Er wordt geen rekening gehouden met het aantal gespeelde wedstrijden, of zelfs het aantal gespeelde minuten.
- c** Hij scoorde gemiddeld vaker dan één keer per wedstrijd, maar heeft minder wedstrijden gespeeld.
- d** 115% in 22 wedstrijden is 100% in  $\frac{22}{1,15} \approx 19$  wedstrijden. Hij heeft waarschijnlijk 19 wedstrijden gespeeld.
- 4.6 a** € 50.
- b** € 44.
- c** Nee.
- 4.7 a**  $\frac{53}{103} \approx 0,515$  dus ongeveer 51,5%.
- b** Ongeveer 48,5%.
- c**  $\frac{44}{144} \approx 0,306$  dus ongeveer 30,6%.
- d**  $0,63 \times 53 \approx 33$ , dus in 2009 zou hij  $53 + 33 = 86$  euro uitgeven.
- e** Jongeren geven in 2009 een groter deel van hun inkomsten uit dan in 1984 het geval was.
- 4.8 a** 44 euro.
- b** Ongeveer 14,6%.
- c** 21%.





## Theorie

### Om te onthouden

A large green rectangular area with a light green background and a grid of thin grey lines. The grid is approximately 20 columns wide and 40 rows high, providing space for writing notes or formulas.



## Verwerken

### ★ Opgave 5.1

Stel je voor dat je op 1 januari 2020 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 2021?
- En op 1 januari 2022?
- En op 1 januari 2030?

### ★ 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

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 5.4

Hans koopt in de uitverkoop een paar schoenen voor € 50,00. De schoenen kosten normaal € 59,75.

Hoeveel procent korting heeft Hans gekregen?

## Toepassen

Btw is de afkorting voor **belasting toegevoegde waarde**. Die belasting betaal je bij het kopen van luxe-artikelen.

Jeroen's zus Mariska 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.

Hij kost dan:  $1,21 \times 2250,00 = 2722,50$ . En dat is inclusief btw.

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?

De verkoopprijs van de winkelier is 100%. Hij moet er 21% bij doen, dus je betaalt 121%. Die 121% is 900,00 euro.



Figuur 5.2

prijs	156,20	...	900
percentage	21	1	121

**Tabel 5.1**

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

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

(Zie de verhoudingstabel.)

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%.

★ **Opgave 5.5**

De btw op een fiets die € 650 kost exclusief btw is 21% van de prijs.

Hoeveel betaal je voor deze fiets inclusief btw?

★ **Opgave 5.6**

Voor een koelkast betaal je inclusief 21% btw € 677,60.

- Hoeveel euro bedraagt de btw?
- Hoeveel kost deze koelkast zonder btw?

★★ **Opgave 5.7**

In de horeca bestaat ook het lage 6% btw-tarief. Dat tarief geldt namelijk voor het leveren van eten en (niet alcoholische) dranken.

Je eet in een restaurant een gezonde maaltijdsalade met een glas bubbelwater. Dat kost je € 8,75 inclusief btw.

Hoeveel bedraagt de prijs exclusief btw?

★★ **Opgave 5.8**

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.

## Antwoorden

- 5.1 a** € 1050,00.  
**b** € 1102,50.  
**c** € 1628,89.
- 5.2 a** Hoogte 50,1 cm en breedte 90,18 cm.  
**b** Nee, de oppervlakte wordt ongeveer 0,4% groter.
- 5.3** 17,6%.
- 5.4** Ongeveer 16% korting.
- 5.5** 786,50 euro.
- 5.6 a** € 117,60.  
**b** € 560,00.
- 5.7** Ongeveer 8,25 euro.
- 5.8** De volgorde van berekenen maakt geen verschil in prijs.

## 1.6 Totaalbeeld

### Samenvatten

### Begrippenlijst

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

### Activiteitenlijst

- rekenen in verhoudingstabellen;
- met verhoudingstabellen verhoudingen vergelijken;
- werken met procenten;
- werken met procenten in de praktijk;
- 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?

## Opgave 6.5

Rekenen met procenten eraf en erbij.

- Je krijgt op een bedrag van € 650,00 wel 35% korting. Leg uit hoe je kunt berekenen hoeveel je moet betalen.
- Voor een artikel van € 62,50 hoef je maar € 50,00 te betalen. Leg uit hoe je kunt berekenen hoeveel procent korting je krijgt.
- 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.
- 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.

- Vul deze tabel in:

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

Tabel 6.2

- Waarom is dit een verhoudingstabel?
- 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.

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

### ★ Opgave 6.8

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

- Hoeveel mensen zijn dat?
- 75% daarvan leest een landelijk ochtendblad. Hoeveel mensen betreft het nu?
- Hoeveel procent van alle Nederlanders 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: Toegestane afwijkingen bij producten

Op bijvoorbeeld een pak suiker wordt het gewicht aangeven 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%.

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



Figuur 6.1

### ★★★ Opgave 6.13: Scholierenonderzoek 2020

Ook in 2020 is er een scholierenonderzoek geweest door het Nibud. Bekijk het [Nibud scholierenonderzoek 2020](#).

- Zoek in dit document gegevens op over de uitgaven en het spaargedrag van scholieren in 2020.
- Maak een eigen overzicht van de gegevens die je hebt gevonden. Houdt daarbij rekening met leeftijdsgroepen, verschillen tussen jongens en meisjes, en wat je al niet kunt bedenken.

# Antwoorden

**6.1 a** De verhouding van de twee getallen in elke kolom is 5 : 12.

**b** Zie de tabel hieronder.

aantal	50	5	1	10	20	15	35	
kosten	120	12	2,4	24	48	36	84	3,6

**c** Boven en onder met hetzelfde vermenigvuldigen, of door hetzelfde delen. Je vindt bijvoorbeeld de 2,4 door in de voorgaande kolom beide door 5 te delen.  
Boven en onder optellen, of aftrekken. Je kunt bijvoorbeeld de 36 vinden door de kolommen van 5 en 10 op te tellen.

**6.2** Met twee verhoudingstabellen zie je dat 12 van de 50 meer is.

**6.3 a** Ongeveer 67%.

**b** Ook  $1 \approx 67\%$ .

**6.4 a** 122,4

**b** 30,6

**6.5 a** 422,50 euro.

**b** 20%.

**c** Op 1 januari 2001: 36.400.

Op 1 januari 2010:  $\approx 51.800$  inwoners.

**d** Ongeveer 4%.

**6.6 a** Zie de tabel hieronder:

aantal euro	100	10	5	105	250	62,5
aantal Zfr	156	15,6	7,8	163,8	390	97,5

**b** Omdat de verhouding van de twee getallen in elke kolom hetzelfde is.

**c** Zfr 522,60.

**6.7 a** € 0,17.

**b** € 0,15.

**c** 36 foto's afdrukken voor € 5,50.

**6.8 a** 7,2 miljoen.

**b** 5,4 miljoen.

**c** 60%.

**6.9 a** Ze hebben vanaf 165 tot 172 vakantiedagen en er zijn 365 dagen in een jaar.

**b** 193 dagen komt overeen met  $\approx 53\%$ .

200 dagen komt overeen met  $\approx 55\%$ .

**c**  $\approx 44\%$ .

**d** Het verschil is 68 dagen, dat is  $\approx 49\%$ .

**6.10 a** € 47,10.

**b** € 35,50.

**6.11 a** 47,5%.

**b** 40%.



**6.12 a** Tussen 985 en 1015 gram.

**b** Eigen antwoord.

**6.13 a** Doen.

**b** Eigen antwoord.

# 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

<b>1</b>	<b>Verhoudingstabellen</b>	★	★★	★★★
	Wat een verhoudingstabel is.	1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> T6.6 <input type="checkbox"/>	1.4 <input type="checkbox"/> 1.4 <input type="checkbox"/> T6.11 <input type="checkbox"/> T6.12 <input type="checkbox"/>	T6.13 <input type="checkbox"/>
	Rekenen met verhoudingen.	1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> T6.6 <input type="checkbox"/>	1.4 <input type="checkbox"/> T6.11 <input type="checkbox"/> T6.12 <input type="checkbox"/>	T6.13 <input type="checkbox"/>
<b>2</b>	<b>Rekenen met verhoudingstabellen</b>	★	★★	★★★
	Hoe je in verhoudingstabellen handig kunt rekenen en ze zo kunt vergelijken.	2.1 <input type="checkbox"/> 2.2 <input type="checkbox"/> 2.3 <input type="checkbox"/> 2.4 <input type="checkbox"/> T6.7 <input type="checkbox"/>	2.5 <input type="checkbox"/>	
<b>3</b>	<b>Procenten</b>	★	★★	★★★
	Het begrip procent.	3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> T6.8 <input type="checkbox"/>	3.4 <input type="checkbox"/>	3.5 <input type="checkbox"/>
	Een percentage van een gegeven getal berekenen.	3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> T6.8 <input type="checkbox"/>	3.4 <input type="checkbox"/>	3.5 <input type="checkbox"/>
<b>4</b>	<b>Procentrekenen</b>	★	★★	★★★
	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"/> T6.9 <input type="checkbox"/>	4.6 <input type="checkbox"/> 4.7 <input type="checkbox"/>	
	Het geheel berekenen als je weet hoeveel procent een gegeven deel is.	4.5 <input type="checkbox"/>	4.6 <input type="checkbox"/> 4.7 <input type="checkbox"/>	
<b>5</b>	<b>Procenten eraf/erbij</b>	★	★★	★★★
	Berekenen hoeveel erbij komt of eraf gaat als het percentage bekend is.	5.1 <input type="checkbox"/> 5.2 <input type="checkbox"/> 5.5 <input type="checkbox"/> 5.6 <input type="checkbox"/> T6.10 <input type="checkbox"/>	5.7 <input type="checkbox"/> 5.8 <input type="checkbox"/>	
	Berekenen hoeveel procent erbij komt of eraf gaat als het bedrag bekend is.	5.3 <input type="checkbox"/> 5.4 <input type="checkbox"/> T6.10 <input type="checkbox"/>	5.7 <input type="checkbox"/> 5.8 <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](http://www.math4all.nl)

