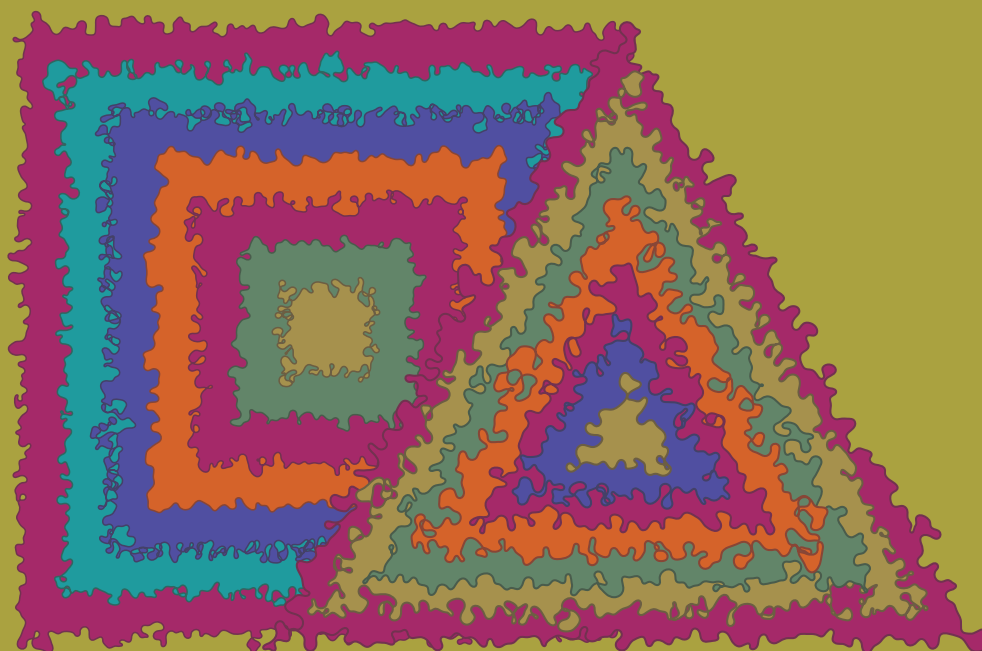


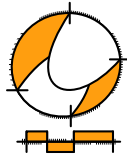
# Wiskunde / PGA

1 VMBO

## Breuken

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



---

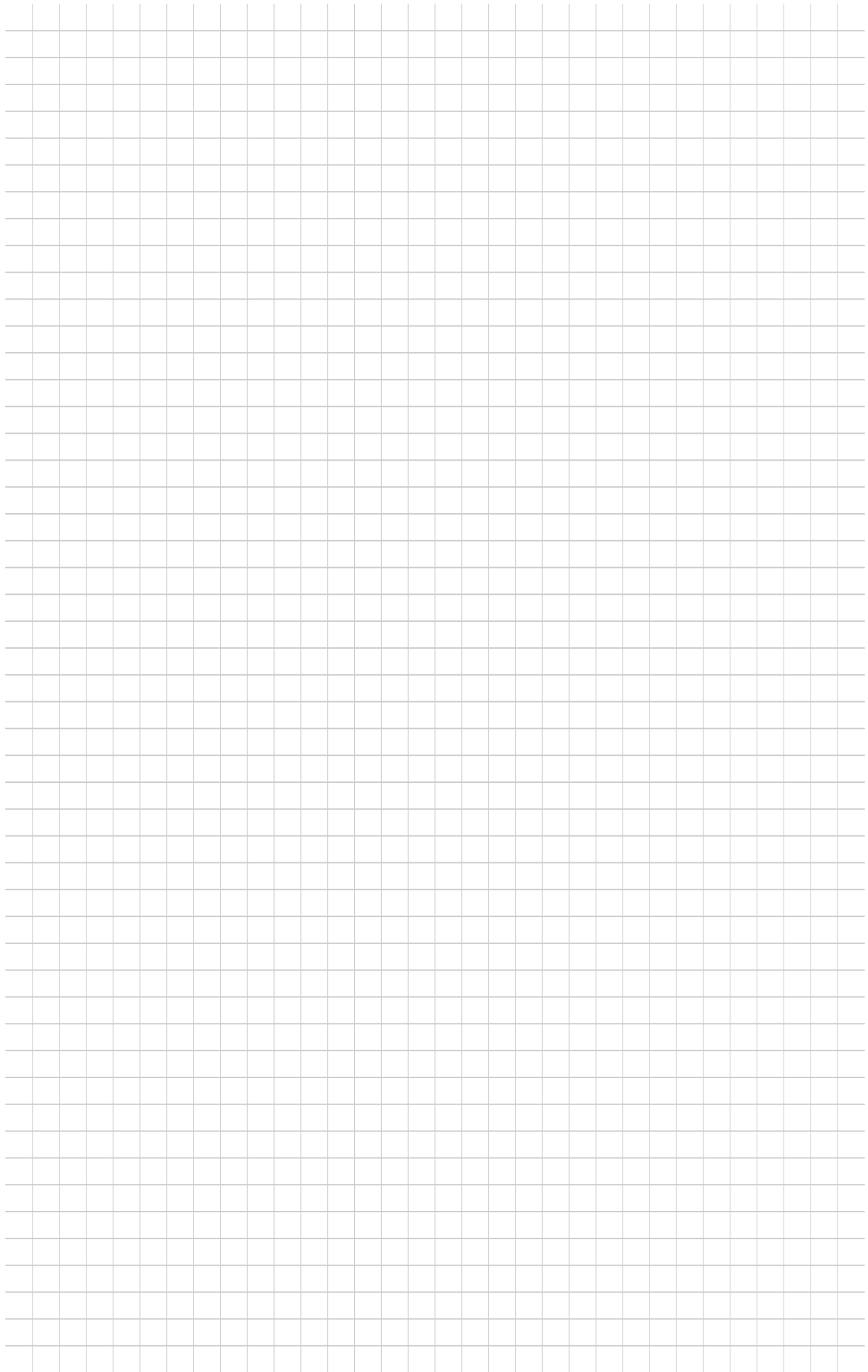
# 1

---

## Breuken

- 1.1 Wat is een breuk? 6
- 1.2 Breuk en kommagetal 12
- 1.3 Breuken vergelijken 18
- 1.4 Breuken optellen en aftrekken 24
- 1.5 Breuken vermenigvuldigen 30
- 1.6 Totaalbeeld 36





## Theorie

### Om te onthouden

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



## Verwerken

### ★ Opgave 1.1

Je ziet hier een rechthoek van 7 cm lengte en 1 cm breedte verdeeld in zeven gelijke delen.



Figuur 1.2

- Geef met een breuk aan welk deel van de rechthoek is gekleurd.
- Welk getal is de noemer van de breuk? En welk getal de teller?
- Leg met behulp van je figuur uit, dat  $\frac{4}{14} = \frac{2}{7}$ .
- Stel je tekent nog twee van die rechthoeken die je helemaal kleurt. Hoe geef je met een samengestelde breuk aan wat er is gekleurd?

### ★ Opgave 1.2

Schrijf de volgende breuken zo eenvoudig mogelijk.

- $\frac{8}{12} = \dots$
- $\frac{8}{10} = \dots$
- $\frac{12}{15} = \dots$
- $\frac{4}{13} = \dots$
- $\frac{5}{85} = \dots$
- $\frac{85}{5} = \dots$

### ★ Opgave 1.3

Uit onderzoek blijkt dat je elke dag gemiddeld ongeveer 8 uur slaapt, 1,5 uur eet en 2 uur televisie kijkt.

- Hoe groot is het deel van de dag dat je slaapt?
- Als een mens in totaal 84 jaar oud wordt, welk deel van zijn leven heeft hij dan geslapen?
- Hoe groot is het deel van de dag dat je aan het eten bent?
- Welk deel van zijn leven kijkt een mens gemiddeld televisie?

## Toepassen

### ★★ Opgave 1.4: Fietsen

Fietsen hebben een voortandwiel (dat aan de trapas vast zit) en een achtertandwiel aan de achteras. Het aantal tanden van die tandwielen bepalen de versnelling. Voortandwielen hebben gemiddeld 42 tot 54 tanden; achtertandwielen 12 tot 34 tanden.

- Waarom heeft het voortandwiel de meeste tanden?
- Met één pedaalslag gaat het voortandwiel één keer rond. Hoeveel keer gaat het achterwiel dan rond als het voortandwiel 48 tanden en het achtertandwiel 20 tanden heeft?

Het getal dat je bij b hebt gevonden heet de overbrenging. Bij elke verhouding van de tanden op de twee tandwielen kun je die overbrenging berekenen in twee decimalen nauwkeurig.

- c Vul deze tabel in (vereenvoudig de breuken zover mogelijk):

tanden voor	tanden achter	overbrenging
42	15	
43	16	
45	15	
46	16	
51	17	
54	18	

Tabel 1.1

- d Kun je bij verschillende aantallen tandwielen toch dezelfde overbrenging hebben?  
De afstand die de fiets met één pedaalslag vooruit gaat noemen we het verzet. Het verzet hangt af van de overbrenging en de grootte van de wielen. Stel dat je fiets 2,83 m vooruit gaat als het achterwiel één keer rond draait.
- e Hoe groot is het verzet bij een overbrenging van  $\frac{12}{5}$  bij één pedaalslag?
- f Hoe groot is het verzet bij 54 tanden voor en 18 tanden achter?  
Toen Francesco Moser in 1988 het indoor uurrecord verbeterde (ruim 50 km afgelegd in 1 uur), gebruikte hij een fiets met een versnelling van 47 bij 17. Wat was de overbrenging? Hij had een speciale fiets laten maken met een verzet van 8,93 meter!
- g Hoe groot was de omtrek van zijn achterwiel wel niet?

# Antwoorden

- 1.1 a**  $\frac{2}{7}$  deel.
- b** 7 is de noemer, 2 is de teller.
- c** Verdeel elk van de zeven delen van de rechthoek in twee gelijke stukken.  
Het gekleurde stuk is nu  $\frac{4}{14}$  deel.
- d**  $2 + \frac{2}{7} = 2\frac{2}{7}$
- 1.2 a**  $\frac{8}{12} = \frac{2}{3}$
- b**  $\frac{8}{10} = \frac{4}{5}$
- c**  $\frac{12}{15} = \frac{4}{5}$
- d**  $\frac{4}{13} = \frac{4}{13}$
- e**  $\frac{5}{85} = \frac{1}{17}$
- f**  $\frac{85}{5} = 17$
- 1.3 a**  $\frac{1}{3}$
- b**  $\frac{1}{3}$  deel.
- c**  $\frac{1}{16}$  deel.
- d**  $\frac{1}{6}$  deel.
- 1.4 a** Als je het voortandwiel één keer draait, gaat het achterwiel meer dan één keer rond.
- b**  $2\frac{2}{5}$  keer.
- c** De overbrengingen worden:  $2\frac{4}{5}$ ,  $2\frac{11}{16}$ , 3,  $2\frac{7}{8}$ , 3 en 3.
- d** Ja, zie tabel.
- e** 6,792 m.
- f** 8,49 m.
- g** Ongeveer 3,23 m.

## 1.2 Breuk en kommagetal

### Inleiding

Hier zie je een pizza Quattro Stagioni. Omdat “quattro stagioni” Italiaans is voor “vier seizoenen”, zou je die ook moeten herkennen op de pizza.

Deze versie is ook echt in vier verschillende delen verdeeld. Eén kwart is met salami bedekt. Daarop zit dan ook  $\frac{1}{4}$  deel van de 50 gram salami die je voor een hele pizza zou gebruiken.

Emilia pakt een rekenapp op haar telefoon en toetst in  $0,25 \times 50$  om te kijken hoeveel gram salami op een pizza Quattro Stagioni zou moeten zitten. Maar hoezo is  $\frac{1}{4} = 0,25$ ?



Figuur 2.1

### Je leert in dit onderwerp

- breuken en decimale getallen in elkaar omzetten;
- delen van een geheel uitrekenen.

### Vorkennis

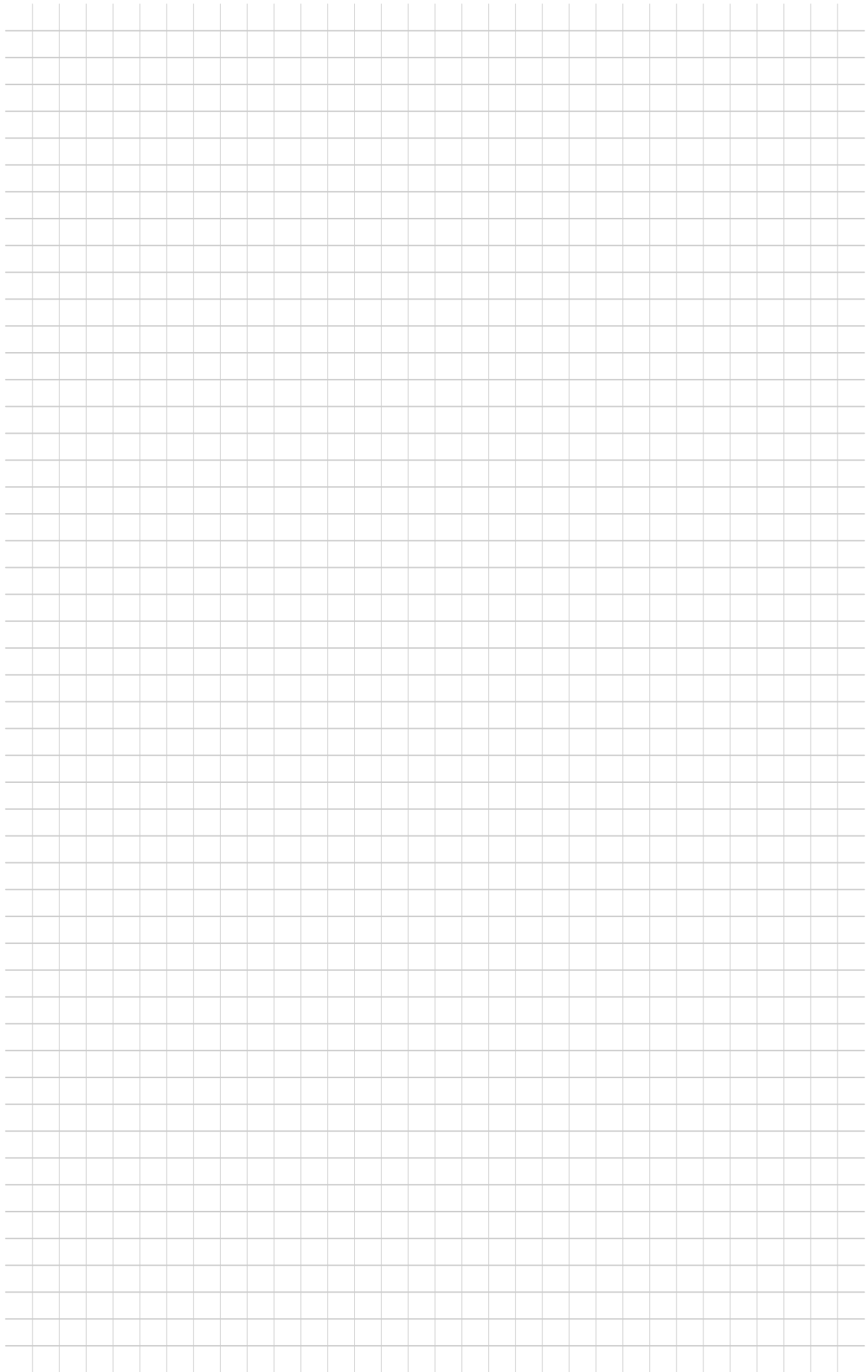
- rekenen met decimale getallen, zowel met de hand als met de rekenmachine, in de juiste rekenvolgorde;
- de begrippen breuk (met teller en noemer) en samengestelde breuk kennen;
- breuken vereenvoudigen.

### Voor de leerling

Je krijgt in groepjes één of meer opdrachten waarmee je de theorie die bij dit onderdeel hoort zelf gaat opbouwen. Het gaat om het kunnen omschrijven van een breuk naar een decimaal getal en omgekeerd. En ook om het toepassen ervan bij het berekenen van een deel van een geheel.

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

### Aantekeningen

## Theorie

### Om te onthouden

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

## Verwerken

### ★ Opgave 2.1

Schrijf de volgende breuken als decimale getallen. Benader ze waar nodig in drie decimalen nauwkeurig.

a  $\frac{3}{5} = \dots$

b  $\frac{5}{12} = \dots$

c  $\frac{3}{25} = \dots$

d  $1\frac{3}{25} = \dots$

e  $\frac{4}{21} = \dots$

f  $3\frac{10}{21} = \dots$

### ★ Opgave 2.2

Schrijf de volgende getallen als een zo eenvoudig mogelijke breuk.

a  $2,1 = \dots$

b  $0,125 = \dots$

c  $0,65 = \dots$

d  $0,02 = \dots$

### ★ Opgave 2.3

Je ziet hier de euromunten die nog in omloop zijn. De basis-munt is de munt van 1 euro.

a Op de munt van  $\frac{1}{2}$  euro staat 50 eurocent. Leg uit dat dit betekent dat  $\frac{1}{2}$  euro gelijk is aan € 0,50.

b Leg aan de hand van deze munten uit, dat  $\frac{1}{10} = 0,10$  en dat  $\frac{1}{100} = 0,01$ .

c Met welke breuk kun je aangeven welk deel de munt van 20 eurocent is van de euro?

d Hoeveel is  $\frac{1}{4}$  deel van 2 euro? Welke munt hoort hier bij?

e Laat zien dat € 2,50 ook is te schrijven als  $2 + \frac{2}{5} + \frac{1}{10}$ .

f Geef nog minstens twee andere manieren om € 2,50 weer te geven met breuken.



Figuur 2.2

★ **Opgave 2.4**

Je verdeelt een stuk koek van 7 cm lang in drieën.

- a Hoe lang is elk deel op één decimaal nauwkeurig?
- b Waarom zijn die drie gelijke lengtes niet precies samen 7 cm?

**Toepassen**

Emilia berekent  $\frac{1}{4}$  deel van 50 door  $0,25 \times 50$  uit te rekenen.

Ze wil ook  $\frac{3}{8}$  deel van € 60,00 berekenen.

Dat kan op drie manieren:

- $\frac{1}{8}$  deel krijg je door de € 60,00 door 8 te delen.  
Dat is € 7,50.  
 $\frac{3}{8}$  deel is 3 keer zoveel, dus € 22,50.
- $\frac{3}{8} = 0,375$  (met de rekenmachine).  
Je krijgt dan  $0,375 \times 60,00 = 22,50$ , dus € 22,50.
- Meteen  $3/8 \times 60,00 = 22,50$ , dus € 22,50.

★★ **Opgave 2.5: Een deel van...**

In **Toepassen** zie je hoe je  $\frac{3}{8}$  deel van 60 op drie manieren kunt berekenen.

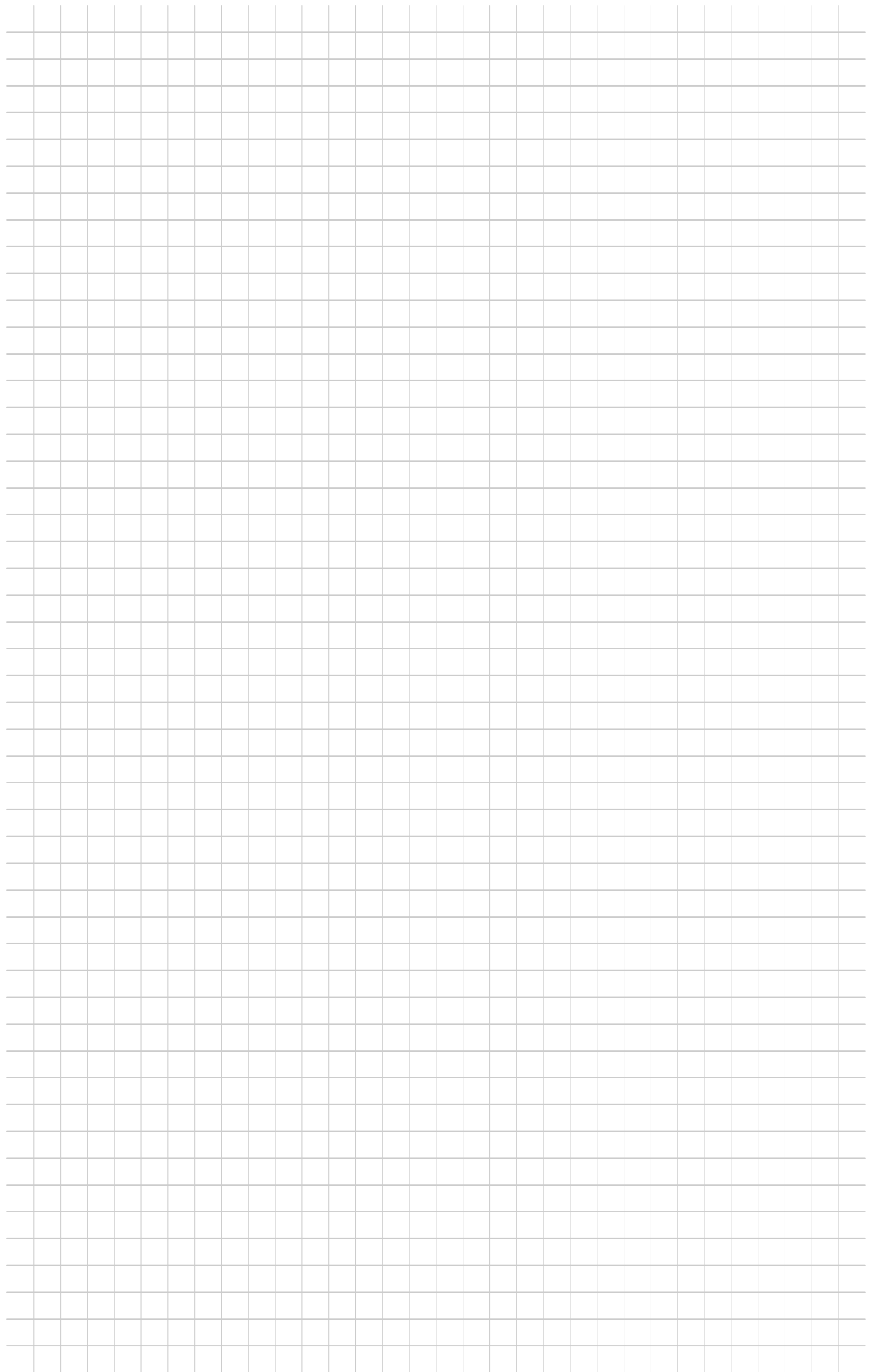
- a Bereken  $\frac{5}{16}$  deel van 80 op dezelfde drie manieren.
- b Bereken  $\frac{7}{20}$  deel van 90 op de manier die je het makkelijkst vindt.
- c Bereken  $\frac{4}{7}$  deel van 90. Geef je antwoord eerst exact en dan in twee decimalen nauwkeurig.



# Antwoorden

- 2.1 a**  $\frac{3}{5} = 0,6$
- b**  $\frac{5}{12} \approx 0,417$
- c**  $\frac{3}{25} = 0,12$
- d**  $1\frac{3}{25} = 3,12$
- e**  $\frac{4}{21} \approx 0,190$  (denk er om dat je die 0 op het eind niet mag weglaten!)
- f**  $3\frac{10}{21} \approx 3,476$
- 2.2 a**  $2,1 = 2\frac{1}{100}$
- b**  $0,125 = \frac{1}{8}$
- c**  $0,65 = \frac{65}{100} = \frac{13}{20}$
- d**  $0,02 = \frac{2}{100} = \frac{1}{50}$
- 2.3 a**  $\frac{1}{2}$  euro is 50 cent, dus 50 honderdste, dus 0,50.
- b** Eigen antwoord.
- c**  $\frac{1}{5}$
- d** 0,50 euro, de munt van 50 eurocent.
- e** € 2,50 is 2 euro, 2 munten van 20 cent en 1 munt van 10 cent.
- f** Bijvoorbeeld  $2 + \frac{50}{100}$  en  $2 + \frac{5}{10}$ .
- 2.4 a**  $\approx 2,3$  cm lang.
- b** Door het afronden onder andere.
- 2.5 a** Er komt alle drie keer 25 uit.
- b** Bijvoorbeeld zo:  $7/20 \times 90 = 31,5$ .
- c**  $\frac{360}{7} = 51\frac{3}{7} \approx 51,43$





## Theorie

### Om te onthouden

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

## Verwerken

### ★ Opgave 3.1

Hier wordt vijf keer een breuk beschreven.

- a. 3 van de 5
- b.  $\frac{3}{4}$
- c. vijf-zevende deel
- d. 0,55
- e. 7 van de 11

**a** Zet de breuk er telkens achter.

**b** Schrijf de breuken uit a van klein naar groot op. Gebruik daarbij het teken voor 'kleiner dan'.

### ★ Opgave 3.2

Vul <, > of = in:

**a**  $\frac{2}{11} \dots \frac{3}{11}$

**b**  $\frac{2}{11} \dots \frac{2}{10}$

**c**  $\frac{2}{10} \dots \frac{3}{11}$

**d**  $1\frac{3}{8} \dots 1\frac{1}{3}$

**e**  $\frac{1}{3} \dots 0,33$

**f**  $0,1538 \dots \frac{2}{13}$

### ★ Opgave 3.3

Volgens de statuten van sportclub LLDM moet  $\frac{3}{4}$  deel van de leden op een vergadering aanwezig zijn om over een voorstel te mogen stemmen. Als men over een wijziging van de statuten stemt moet  $\frac{2}{3}$  van de aanwezigen vóór stemmen om die wijziging aan te nemen.

**a** Op een ledenvergadering zijn 176 van de 234 leden aanwezig. Mag er worden gestemd?

**b** Voor een voorstel tot wijziging van de statuten stemmen 117 van de aanwezige leden. Wordt het voorstel aangenomen?

## Toepassen

De chefkok van *Bella Napoli* berekent regelmatig hoeveel hij moet inkopen om de pizza's te kunnen beleggen. Hij gaat uit van 200 gram beleg per pizza en gebruikt zo'n tabel:



Figuur 3.2

soort pizza	kaas	tomaat	salami	vis	ham
Margherita	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$			
Salami	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$		
Napolitana	$\frac{3}{8}$			$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{8}$
Quattro stagioni	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	

Tabel 3.1

Natuurlijk is zijn tabel veel groter, want er zijn nog veel meer soorten pizza. En bovendien houdt hij bij hoeveel hij per avond van elke soort gaat verkopen. Dat heeft hij over de jaren wel geleerd...

### ★★ Opgave 3.4: Pizza's beleggen

Bij **Toepassen** zie je hoe de chefkok van *Bella Napoli* bijhoudt hoeveel hij moet inkopen.

- Op welke van deze vier soorten pizza gaat de meeste kaas?
- Op welke van deze vier soorten pizza gaat het minste salami?
- Hoeveel kaas (in gram) gaat er op de pizza Napolitana?

# Antwoorden

**3.1 a**  $\frac{3}{5}, \frac{3}{4}, \frac{5}{7}, \frac{11}{20}$  en  $\frac{7}{11}$ .

**b**  $0,55 < \frac{3}{5} < \frac{7}{11} < \frac{5}{7} < \frac{3}{4}$ .

**3.2 a**  $\frac{2}{11} < \frac{3}{11}$

**b**  $\frac{2}{11} < \frac{2}{10}$

**c**  $\frac{2}{10} < \frac{3}{11}$

**d**  $1\frac{3}{8} > 1\frac{1}{3}$

**e**  $\frac{1}{3} > 0,33$

**f**  $0,1538 < \frac{2}{13}$

**3.3 a** Er zijn voldoende leden aanwezig.

**b** Het voorstel tot wijziging van de statuten wordt verworpen.

**3.4 a** Op de Margherita.

**b** Op de Quattro stagioni.

**c** 75 gram.

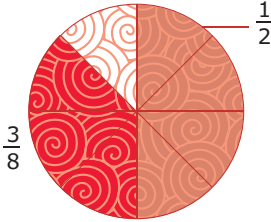
# 1.4 Breuken optellen en aftrekken

## Inleiding

Emilia en haar vriendin Yusra bestellen samen een grote pizza. Emilia eet de helft van de pizza op, Yusra eet  $\frac{3}{8}$  deel van de pizza.

Hoeveel is  $\frac{1}{2}$  en  $\frac{3}{8}$  samen? En hoeveel blijft er over?

En hoeveel is het verschil van beide?



Figuur 4.1

**Je leert in dit onderwerp**

- breuken optellen en aftrekken.

**Vorkennis**

- rekenen met decimale getallen, zowel met de hand als met de rekenmachine, in de juiste rekenvolgorde;
- de begrippen breuk (met teller en noemer) en samengestelde breuk kennen;
- breuken vereenvoudigen en als decimaal getal schrijven;
- breuken met elkaar vergelijken.

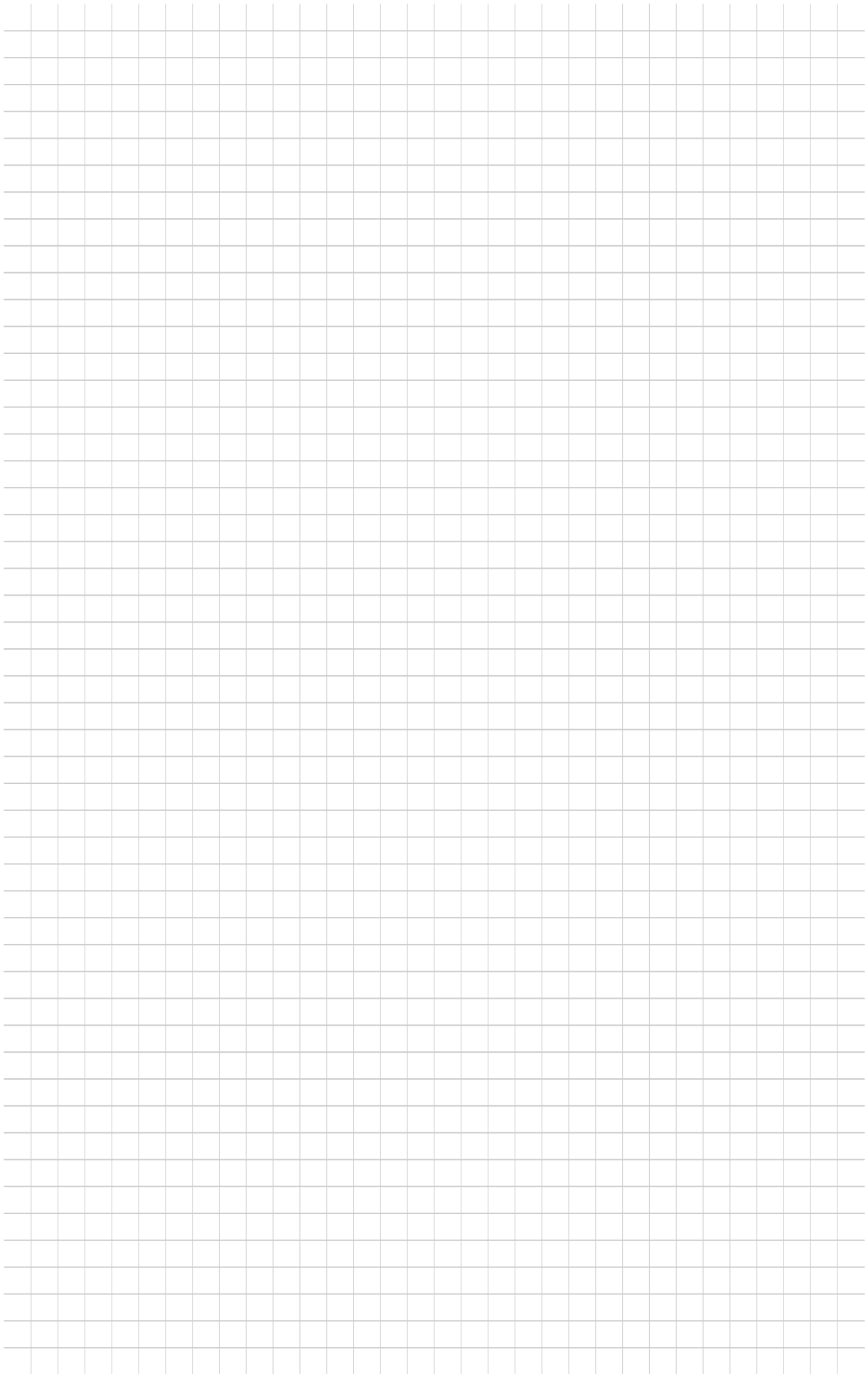
## Voor de leerling

Je krijgt in groepjes één of meer opdrachten waarmee je de theorie die bij dit onderdeel hoort zelf gaat opbouwen. Het gaat om het optellen en aftrekken van twee breuken door ze gelijknamig te maken.

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

## Aantekeningen





## Theorie

### Om te onthouden

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

## Verwerken

### ★ Opgave 4.1

Bereken de volgende optellingen en aftrekkingen. Doe dit zoveel mogelijk met de hand en controleer het antwoord met de rekenmachine.

a  $\frac{3}{5} + \frac{1}{3} = \dots$

b  $\frac{3}{5} - \frac{1}{3} = \dots$

c  $\frac{7}{12} + \frac{5}{6} = \dots$

d  $\frac{5}{6} - \frac{7}{12} = \dots$

### ★ Opgave 4.2

Voer de berekeningen in de voorgaande opgave ook uit met de rekenmachine, maar zonder gebruik te maken van de breukentoets.

Geef je antwoorden als decimale getallen, als nodig in drie decimalen nauwkeurig.

### ★ Opgave 4.3

Anneke, Henk en Frits verdelen een taartje. Vreetzak Frits neemt  $\frac{2}{3}$  deel van de taart,

Anneke snijdt (bescheiden als ze is)  $\frac{1}{12}$  deel van de taart af.

a Welk deel van het taartje hebben Anneke en Frits samen?

b Welk deel blijft er over voor Henk?

### ★★ Opgave 4.4

In een stad is  $\frac{1}{3}$  deel van mannen boven de 40 jaar en  $\frac{1}{7}$  deel van de vrouwen boven de 40 jaar. Er zijn ongeveer evenveel mannen als vrouwen.

a Welk deel van mensen in die stad is boven de 40 jaar?

b Waarom kun je het antwoord bij a alleen berekenen omdat er ongeveer evenveel mannen als vrouwen in deze stad wonen?

## Toepassen

De chefkok van *Bella Napoli* berekent regelmatig hoeveel hij moet inkopen om de pizza's te kunnen beleggen. Hij gaat uit van 200 gram beleg per pizza en gebruikt zo'n tabel:



Figuur 4.2

soort pizza	kaas	tomaat	salami	vis	ham
Margherita	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$			
Salami	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$		
Napolitana	$\frac{3}{8}$			$\frac{3}{8}$	$\frac{2}{8}$
Quattro stagioni	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	

Tabel 4.1

Natuurlijk is zijn tabel veel groter, want er zijn nog veel meer soorten pizza. En bovendien houdt hij bij hoeveel hij per avond van elke soort gaat verkopen. Dat heeft hij over de jaren wel geleerd...

### ★★ Opgave 4.5: Pizza's beleggen

Bij **Toepassen** zie je hoe de chefkok van *Bella Napoli* bijhoudt hoeveel hij moet inkopen.

- Hoeveel gram kaas heeft hij nodig als er één pizza Margherita en één pizza Quattro stagioni worden besteld?
- Hoeveel gram salami is nodig voor 2 pizza's Salami en één pizza Quattro stagioni?

### ★★★ Opgave 4.6: Schilders

Schilder A kan een huis in 5 uur geheel schilderen, schilder B kan dit in 3 uur.

- Welk deel van het huis kunnen beide schilders samen in een uur schilderen?
- Waarom moet het steeds over hetzelfde (of een zeer vergelijkbaar) huis gaan?
- Hoeveel tijd hebben beide schilders samen nodig om het huis te schilderen?

## Practicum

Veel rekenwerk met breuken doe je met een **rekenmachine**.

Voor de volgende twee types rekenmachine zijn er practica beschikbaar:

- **Basistechnieken TI-30XB Multiview**
- **Basistechnieken Casio fx-82NL**

Met *AlgebraKIT* kun je oefenen met **het optellen en aftrekken van breuken**. Je kunt telkens een nieuwe opgave oproepen. Je maakt elke opgave zelf op papier.

Met 'Toon uitwerking' zie je het verder uitklapbare antwoord. Daarin wordt 'met de hand gerekend', misschien doe jij dit liever met je rekenmachine en is dat ook genoeg voor jouw opleiding.

Met  krijg je een nieuwe opgave.

**Werk met AlgebraKIT.**

# Antwoorden

**4.1 a**  $\frac{14}{15}$

**b**  $\frac{4}{15}$

**c**  $\frac{17}{12} = 1\frac{5}{12}$

**d**  $\frac{1}{4}$

**4.2**  $\approx 0,933$ ;  $\approx 0,267$ ;  $\approx 1,417$  en  $0,25$ .

**4.3 a**  $\frac{5}{6}$  deel.

**b**  $\frac{1}{6}$  deel.

**4.4 a**  $\frac{5}{21}$  deel.

**b** Omdat dan beide breuken over hetzelfde geheel gaan.

**4.5 a** 130 gram kaas.

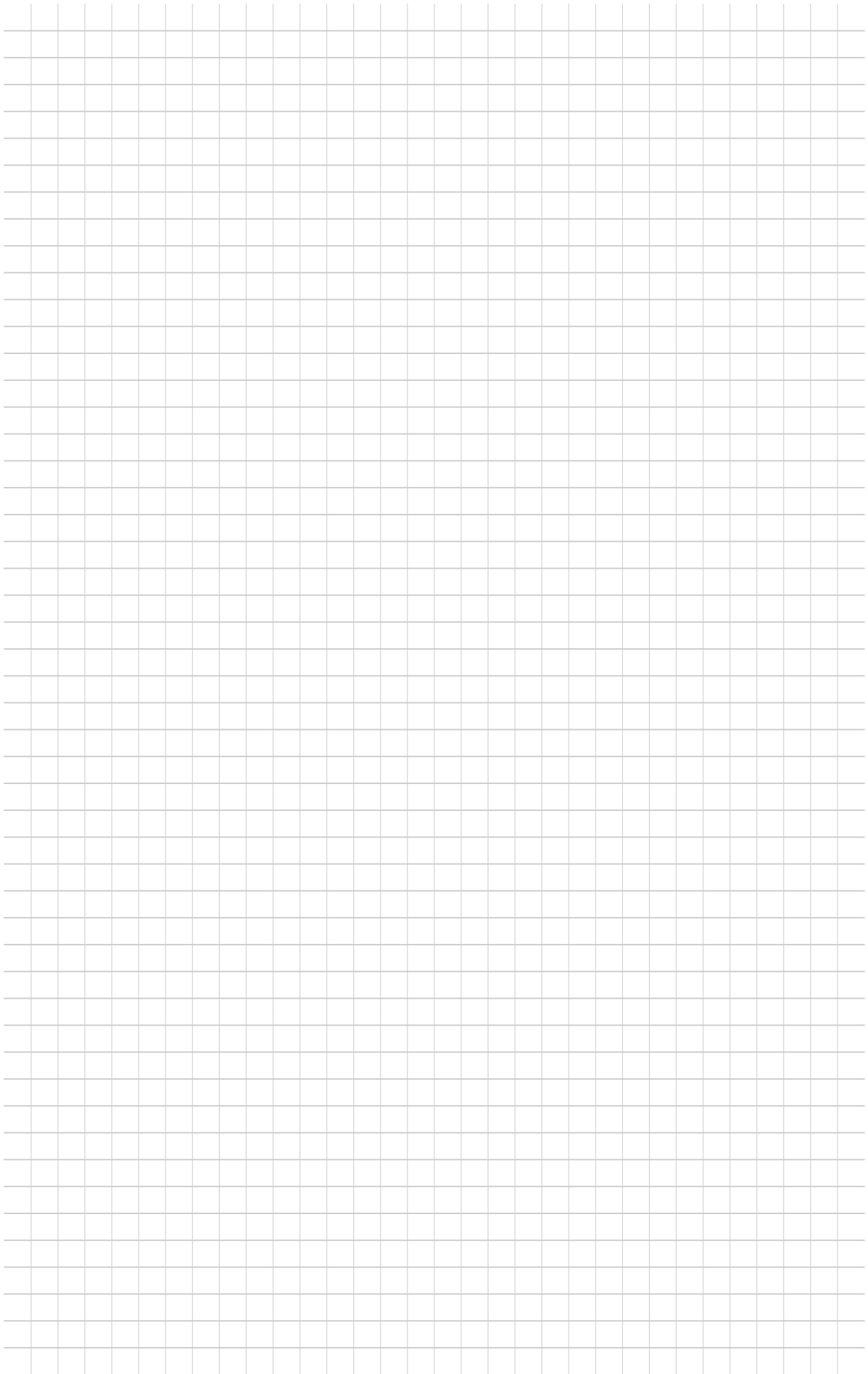
**b** Ongeveer 183 gram salami.

**4.6 a**  $\frac{8}{15}$  deel.

**b** Omdat je anders de breuken niet zinvol kunt optellen.

**c** 1,875 uur.





## Theorie

### Om te onthouden

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



## Verwerken

### ★ Opgave 5.1

Voer de volgende berekeningen uit, met de hand of met de rekenmachine.

- a  $\frac{3}{5} \times \frac{1}{3} = \dots$
- b  $\frac{1}{6} \times 1\frac{3}{5} = \dots$
- c  $1\frac{7}{12} \cdot \frac{5}{6} = \dots$
- d  $\frac{3}{10} \times 3\frac{1}{3} = \dots$

### ★ Opgave 5.2

Voer de berekeningen in de voorgaande opgave ook uit met de rekenmachine, maar zonder gebruik te maken van de breukentoets.

Geef je antwoorden als decimale getallen, waar nodig in drie decimalen nauwkeurig.

### ★ Opgave 5.3

Je kunt het land van boer Groot Koerkamp voorstellen door een rechthoek. Als de boer sterft wordt het land verdeeld onder zijn zonen. Bart krijgt de helft, Dirk  $\frac{3}{8}$  en Ben  $\frac{1}{8}$  deel.

- a Geef met drie kleuren aan wie van de zonen welk deel krijgt.  
Bart verbouwt op  $\frac{1}{4}$  deel van zijn land tulpen, op de helft narcissen en op de rest hyacinten. Dirk verbouwt op zijn stuk voor de helft tulpen en de rest hyacinten en Ben verbouwt alleen maar narcissen.
- b Deel de vakken op en geef in elk vakje met een T, een N of een H aan welke soort bloemen er verbouwd wordt.
- c Op welk deel van het totale land staan tulpen?
- d Schrijf de berekening op waarmee je het deel tulpen kunt berekenen zonder het plaatje te gebruiken.
- e Bereken op welk deel narcissen staan en controleer het in de tekening.
- f Bereken het deel hyacinten.

## Toepassen

Stel dat 1 op de 12 werkende Nederlanders werkt in de horeca.

En ook dat daarvan  $\frac{2}{15}$  deel in een Italiaans restaurant werkt.

Welk deel van alle werkende Nederlanders werkt dan in een Italiaans restaurant?

Je moet nu  $\frac{2}{15}$  deel van  $\frac{1}{12}$  deel uitrekenen:  $\frac{2}{15} \times \frac{1}{12} = \frac{2}{180} = \frac{1}{90}$ .

Dus 1 op de 90 werkende Nederlanders werkt dan bij een Italiaans restaurant in NL.



Figuur 5.2

### ★★ Opgave 5.4: Werkenden

Bij **Toepassen** zie je hoe je het vermenigvuldigen van breuken toepast in de praktijk.

- a** Welk deel van de werkende Nederlanders werkt wel in de horeca, maar niet bij een Italiaans restaurant?

In een stad bestaat  $\frac{3}{5}$  deel van de beroepsbevolking uit mannen van 20 jaar of ouder. Van die mannen is ongeveer 1 op de 40 werkloos.

- b** Welk deel van de beroepsbevolking bestaat uit werkloze mannen van 20 jaar of ouder?  
**c** Deze stad heeft op het moment een beroepsbevolking van 86315 mensen. Hoeveel werkloze mannen van 20 jaar of ouder zijn er?

### ★★★ Opgave 5.5: Sportblessures

Zo'n 9 miljoen Nederlanders doen aan sport. Bij al die activiteit komen nogal wat blessures voor: elk jaar moet 1 op de 5 sporters medisch worden behandeld.  $\frac{1}{6}$  deel van alle sportblessures zijn knieblessures.

- a** Het hoeveelste deel van alle 17 miljoen Nederlanders doet aan sport?  
**b** Het hoeveelste deel van alle Nederlanders moet voor een sportblessure worden behandeld?  
**c** Hoeveel sportende Nederlanders krijgen in de loop van het jaar een knieblessure? Schrijf je berekening op.

## Practicum

Veel rekenwerk doe je met een **rekenmachine**, ook met breuken rekenen.

Voor de volgende twee types rekenmachine zijn er practica beschikbaar:

- **Basistechnieken TI-30XB Multiview**
- **Basistechnieken Casio fx-82NL**

Met **AlgebraKIT** kun je oefenen met **het vermenigvuldigen van breuken**. Je kunt telkens een nieuwe opgave oproepen. Je maakt elke opgave zelf op papier.

Met 'Toon uitwerking' zie je het verder uitklapbare antwoord. Daarin wordt de vermenigvuldiging handmatig gedaan. Misschien doe jij dit liever met je rekenmachine en is dat ook genoeg voor jouw opleiding.

Met  krijg je een nieuwe opgave.

**Werk met AlgebraKIT.**

# Antwoorden

**5.1 a**  $\frac{1}{5}$

**b**  $\frac{4}{15}$

**c**  $\frac{19}{12} \cdot \frac{5}{6} = \frac{95}{72} = 1\frac{23}{72}$

**d** 1

**5.2** 0,2;  $\approx 0,267$ ;  $\approx 1,319$ ; 1

**5.3 a** Kies zelf de afmetingen van je rechthoek.

**b** Het is handig om de rechthoek in 16 stroken te verdelen.

**c**  $\frac{5}{16}$  deel.

**d** Bart:  $\frac{1}{8}$ . Dirk:  $\frac{3}{16}$ . Totaal:  $\frac{5}{16}$  deel.

**e** Bart:  $\frac{1}{4}$ . Ben:  $\frac{1}{8}$ . Totaal:  $\frac{3}{8}$  deel.

**f**  $\frac{5}{16}$  deel.

**5.4 a**  $\frac{13}{180}$  deel.

**b**  $\frac{3}{200}$  deel.

**c**  $\approx 1295$  mannen.

**5.5 a** 9/16 deel.

**b**  $\frac{9}{80}$  deel.

**c** 318750.

## 1.6 Totaalbeeld

### Samenvatten

### Begrippenlijst

- breuk, samengestelde breuk — teller, noemer, deelstreep
- decimaal als breuk — tienden, honderdsten, enz.
- gelijknamig
- breuken optellen/afrekken
- breuken vermenigvuldigen

### Activiteitenlijst

- de begrippen breuk, teller en noemer gebruiken;
- breuken omrekenen naar kommagetallen en omgekeerd;
- breuken vergelijken door gelijknamig maken of met behulp van kommagetallen;
- breuken optellen en aftrekken;
- breuken vermenigvuldigen;

#### Opgave 6.1

Bekijk de breuk  $\frac{3}{4}$ .

- Welke getal is de teller? En welk getal is de noemer?
- Breng deze breuk in beeld door het juiste deel van een rechthoek te kleuren.
- Laat in de figuur zien dat  $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ .
- Bereken hoeveel  $\frac{3}{4}$  van 80 is.

#### Opgave 6.2

Vul het juiste teken  $>$ ,  $<$  of  $=$  in:

- $\frac{5}{9} \dots \frac{7}{9}$
- $\frac{5}{9} \dots \frac{5}{11}$
- $\frac{5}{9} \dots \frac{2}{3}$
- $\frac{2}{7} \dots \frac{3}{8}$

#### Opgave 6.3

Breuken optellen en aftrekken.

- Geef een voorbeeld van het optellen van twee gelijknamige breuken.
- Geef een voorbeeld van het aftrekken van twee gelijknamige breuken.
- Geef een voorbeeld van het optellen van twee ongelijknamige breuken.
- Geef een voorbeeld van het aftrekken van twee ongelijknamige breuken.

### Opgave 6.4

Bekijk de vermenigvuldiging  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ .

- a Teken hierbij een rechthoek waarmee je de uitkomst van deze vermenigvuldiging duidelijk maakt.
- b Doe de berekening handmatig of met de breuktoets van je rekenmachine.
- c Doe de berekening met je rekenmachine zonder de breuktoets te gebruiken.

## Testen

### ★ Opgave 6.5

Als meneer en mevrouw de Ruiter voor hun dochtertje een basisschool gaan zoeken informeren ze bij de drie basisscholen in Overdal welk deel van de leerlingen uiteindelijk naar het vmbo gaat.

Basisschool	aantal in groep 8	aantal naar vmbo
't Kompas	38	27
De Dolfijn	38	26
De Schakel	39	27

Tabel 6.1

- a Vergelijk de drie scholen. Geef van iedere school aan welk deel van de leerlingen naar vmbo gaat.
- b Bij welk van deze drie scholen is het deel van de leerlingen dat naar vmbo gaat het grootst?
- c Vind je dit een belangrijk gegeven bij de keuze voor een basisschool?  
Op een vmbo-school komt  $\frac{2}{5}$  deel van de brugklasleerlingen van 'De Schakel',  $\frac{2}{15}$  deel van 'De Dolfijn' en  $\frac{3}{10}$  deel van 't Kompas'.
- d Welk deel van de brugklassers heeft in Overdal op school gezeten?

### ★ Opgave 6.6

Bereken met de hand of met de rekenmachine:

- a  $\frac{1}{4} + \frac{4}{15} = \dots$
- b  $\frac{4}{15} - \frac{1}{4} = \dots$
- c  $2\frac{1}{4} + 1\frac{4}{15} = \dots$
- d  $2\frac{1}{4} - 1\frac{4}{15} = \dots$
- e  $\frac{1}{4} \times \frac{4}{15} = \dots$
- f  $2\frac{1}{4} \times 1\frac{4}{15} = \dots$

★ **Opgave 6.7**

Voer de berekeningen in de voorgaande opgave ook uit met de rekenmachine, maar zonder de breuktoets te gebruiken.

Geef antwoorden in drie decimalen nauwkeurig.

★ **Opgave 6.8**

De heer Daems zegt ontevreden tegen zijn mentorklas: "Op dit moment dreigen er 8 leerlingen te blijven zitten, dat is  $\frac{2}{7}$  deel van de klas!"

- a Bereken het aantal leerlingen in de klas.

Een kwart van de leerlingen die er slecht voor stonden en een vijfde deel van de leerlingen die er nog goed voor stonden, is uiteindelijk blijven zitten.

- b Ga na of de klas zich heeft verbeterd na de waarschuwing van meneer Daems.

★ **Opgave 6.9**

Van de scooters die uit een fabriek komen is  $\frac{2}{3}$  deel rood.  $\frac{5}{8}$  deel van de rode scooters is elektrisch, de rest loopt op benzine.

- a Welke deel van alle scooters is rood en elektrisch?

Per dag verlaten er 960 scooters de fabriek.

- b Hoeveel daarvan zijn rood en elektrisch?

De rode scooters die op benzine lopen worden in de fabriek gevuld met elk  $2\frac{1}{3}$  liter benzine.

- c Hoeveel liter benzine wordt er dus op één dag getankt?

★★ **Opgave 6.10**

Maak de volgende berekeningen kloppend door het juiste getal of de juiste getallen (soms een breuk) in te vullen:

a  $\frac{3}{8} + \frac{\dots}{12} = \frac{19}{24}$

b  $1\frac{7}{8} - \dots = \frac{3}{4}$

c  $\frac{7}{12} \cdot \frac{\dots}{13} = \frac{14}{39}$

## Toepassen

### ★★ Opgave 6.11: Water in de Rijn

Tweederde van de hoeveelheid Rijnwater stroomt bij de Pannerdensch Kop de Waal in en éénderde het Pannerdensch Kanaal. Vervolgens splitst die laatste hoeveelheid rivierwater zich bij Arnhem nogmaals in tweederde deel naar de Nederrijn-Lek en éénderde naar de IJssel.

- Welk deel van de hoeveelheid Rijnwater stroomt de Nederrijn-Lek in?
- Welk deel van de hoeveelheid Rijnwater stroomt de IJssel in?
- Hoeveel keer zoveel Rijnwater stroomt de Waal in ten opzichte van de IJssel?



Figuur 6.1 bron: Wikipedia

### ★★★ Opgave 6.12: Behangplaksel

In een receptenboek uit 1936 staat dit recept voor behangplaksel (dl staat voor deel of delen).

Rijstbloem 4 dl

Krijt (zeer fijn) 2 dl

Caseïne 1 dl

Aluin in poeder  $\frac{1}{2}$  dl

Men kan het mengsel direct met heet water tot een bruikbare pap aanroeren.

Beter lost men de caseïne met iets ammoniak op als vroeger aangegeven en mengt deze oplossing met de gekookte rijstemeelpap.

Verder is een pap van zuivere tarwebloem zeer bruikbaar. Hiertoe mengt men de tarwebloem met koud water tot een dun papje aan en giet dit mengsel juist als bij stijfsel in een voldoende hoeveelheid kokend water.

- Rijstbloem koop je in pakken van 1 kg. Hoeveel moet je van de andere bestanddelen inkopen als je 1 pak rijstbloem tot behangplaksel wilt verwerken?
- Met 1 kg behangplaksel kun je  $20 \text{ m}^2$  muur behangen. Hoeveel van elk van deze ingrediënten moet je kopen om  $35 \text{ m}^2$  muur te kunnen behangen?

# Antwoorden

- 6.1 a** De teller is 3 en de noemer is 4.
- b** Verdeel een rechthoek in 4 even brede verticale banen en kleur er 3 van.
- c** Verdeel de rechthoek in 3 even hoge horizontale banen.
- d**  $\frac{3}{4}$  van 80 is  $3 \times \frac{1}{4} \times 80 = 3 \times 20 = 60$ .
- 6.2 a**  $\frac{5}{9} < \frac{7}{9}$
- b**  $\frac{5}{9} > \frac{5}{11}$
- c**  $\frac{2}{3} = \frac{6}{9}$ , dus  $\frac{5}{9} < \frac{2}{3}$ .
- d**  $\frac{2}{7} = \frac{16}{56}$  en  $\frac{3}{8} = \frac{21}{56}$ , dus  $\frac{2}{7} < \frac{3}{8}$ .
- 6.3 a**  $\frac{5}{9} + \frac{7}{9} = \frac{12}{9}$
- b**  $\frac{5}{9} - \frac{4}{9} = \frac{1}{9}$
- c**  $\frac{5}{9} + \frac{2}{3} = \frac{5}{9} + \frac{6}{9} = \frac{11}{9}$  (Dit mag ook met de rekenmachine en een breukentoets.)
- d**  $\frac{3}{8} - \frac{2}{7} = \frac{21}{56} - \frac{16}{56} = \frac{5}{56}$  (Dit mag ook met de rekenmachine en een breukentoets.)
- 6.4 a** Kleur  $\frac{3}{4}$  deel en daarvan  $\frac{1}{2}$  deel een andere kleur.
- b**  $1\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{8}{8} = 1\frac{1}{8}$
- c** Voer in  $3/2 \times (3/4)$  en je krijgt 1,125.
- 6.5 a** 't Kompas:  $\frac{27}{38}$  deel; De Dolfijn:  $\frac{26}{38}$  deel; De Schakel:  $\frac{27}{39}$  deel.
- b** 't Kompas:  $\frac{27}{38} \approx 0,71$  deel; De Dolfijn:  $\frac{26}{38} \approx 0,68$  deel; De Schakel:  $\frac{27}{39} \approx 0,69$  deel.  
Dus bij 't Kompas is dat deel het grootst.
- c** Eigen antwoord, denk wel echt serieus na of dit een erg sterke reden is.
- d**  $\frac{5}{6}$  deel.
- 6.6 a**  $\frac{1}{4} + \frac{4}{15} = \frac{31}{60}$
- b**  $\frac{4}{15} - \frac{1}{4} = \frac{1}{60}$
- c**  $2\frac{1}{4} + 1\frac{4}{15} = 3\frac{31}{60}$
- d**  $2\frac{1}{4} - 1\frac{4}{15} = \frac{59}{60}$
- e**  $\frac{1}{4} \times \frac{4}{15} = \frac{1}{15}$
- f**  $2\frac{1}{4} \times 1\frac{4}{15} = \frac{57}{20} = 2\frac{17}{20}$
- 6.7**  $\approx 0,517$ ;  $\approx 0,017$ ;  $\approx 3,517$ ;  $\approx 0,983$ ;  $\approx 0,067$ ; 2,85.
- 6.8 a** 28 leerlingen.



**b** De klas heeft zich als geheel iets verbeterd.

**6.9 a**  $\frac{5}{12}$  deel.

**b** 400

**c**  $1306\frac{2}{3}$  liter.

**6.10 a**  $\frac{3}{8} + \frac{5}{12} = \frac{19}{24}$

**b**  $1\frac{7}{8} - \frac{9}{8} = \frac{3}{4}$

**c**  $\frac{7}{12} \cdot \frac{8}{13} = \frac{14}{39}$

**6.11 a**  $\frac{2}{9}$  deel.

**b**  $\frac{1}{9}$  deel.

**c** In de Waal gaat 6 keer zoveel.

**6.12 a**  $\frac{1}{2}$  kg krijt,  $\frac{1}{4}$  kg caseïne en  $\frac{1}{8}$  kg aluinpoeder.

**b** Ongeveer 0,467 kg rijstbloem, 0,233 kg krijt, 0,117 kg caseïne en 0,058 kg aluinpoeder.

# 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>Wat is een breuk?</b>	★	★★	★★★
	De begrippen breuk (met teller en noemer) en samengestelde breuk kennen.	1.1 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/> T 6.5 <input type="checkbox"/>	1.4 <input type="checkbox"/>	T 6.12 <input type="checkbox"/>
	Breuken vereenvoudigen.	1.1 <input type="checkbox"/> 1.2 <input type="checkbox"/> 1.3 <input type="checkbox"/>	1.4 <input type="checkbox"/>	
<b>2</b>	<b>Breuk en kommagetal</b>	★	★★	★★★
	Breuken en decimale getallen in elkaar omzetten.	2.1 <input type="checkbox"/> 2.2 <input type="checkbox"/> 2.3 <input type="checkbox"/> 2.4 <input type="checkbox"/> T 6.5 <input type="checkbox"/> T 6.8 <input type="checkbox"/>	2.5 <input type="checkbox"/> T 6.11 <input type="checkbox"/>	
	Delen van een geheel uitrekenen.	2.3 <input type="checkbox"/> 2.4 <input type="checkbox"/>	2.5 <input type="checkbox"/>	
<b>3</b>	<b>Breuken vergelijken</b>	★	★★	★★★
	Breuken met elkaar vergelijken.	3.1 <input type="checkbox"/> 3.2 <input type="checkbox"/> 3.3 <input type="checkbox"/> T 6.5 <input type="checkbox"/> T 6.8 <input type="checkbox"/>	3.4 <input type="checkbox"/>	
<b>4</b>	<b>Breuken optellen en aftrekken</b>	★	★★	★★★
	Breuken optellen en aftrekken.	4.1 <input type="checkbox"/> 4.2 <input type="checkbox"/> 4.3 <input type="checkbox"/> T 6.5 <input type="checkbox"/> T 6.6 <input type="checkbox"/> T 6.7 <input type="checkbox"/> T 6.8 <input type="checkbox"/>	4.4 <input type="checkbox"/> 4.5 <input type="checkbox"/>	4.6 <input type="checkbox"/>
<b>5</b>	<b>Breuken vermenigvuldigen</b>	★	★★	★★★
	Breuken vermenigvuldigen.	5.1 <input type="checkbox"/> 5.2 <input type="checkbox"/> 5.3 <input type="checkbox"/> T 6.6 <input type="checkbox"/> T 6.7 <input type="checkbox"/> T 6.8 <input type="checkbox"/> T 6.9 <input type="checkbox"/>	5.4 <input type="checkbox"/> T 6.11 <input type="checkbox"/>	5.5 <input type="checkbox"/> T 6.12 <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)

