Module Rekenvaardigheid in havo als voorbereiding op pabo

AN nr. 3.4044.0006

Inleiding

Beste leerling,

Wanneer je naar de PABO gaat is het belangrijk dat je een goede beheersing hebt van de Nederlandse taal en ook dat je goed kunt rekenen. Dat is natuurlijk niet verwonderlijk want je moet, wanneer je eenmaal klaar bent met de PABO-opleiding en in het basisonderwijs gaat werken, de kinderen leren de Nederlandse taal goed te beheersen en zij moeten goed leren rekenen. En dat kun je pas goed wanneer je het zelf beheerst en wanneer je in staat bent de kinderen het rekenen uit te leggen. Dat laatste leer je vanzelfsprekend op de PABO.
Goed kunnen rekenen leer je door het veel te doen, maar ook door goed te begrijpen hoe het werken met getallen in elkaar zit en hoe je moet omgaan met de verschillende rekenbewerkingen. Daarnaast is het belangrijk dat je beschikt over een grote mate van gecijferdheid. Daarmee bedoelen we dat je in staat bent wiskunde in het dagelijkse leven te herkennen, te begrijpen en te gebruiken.
Deze module is bedoeld om je weer te laten oefenen met verschillende rekenvaardigheden en om de achterliggende inzichten uit te leggen. Het is dus erg belangrijk dat je niet alleen goed kunt rekenen, maar vooral ook dat je goed begrijpt hoe het in elkaar zit.
O ja, met goed rekenen bedoelen we natuurlijk dat je daarbij géén gebruik maakt van je rekenmachine. Als het kan dus ‘uit je hoofd’ en als het te ingewikkeld wordt, pak je er een kladblaadje bij, maar geen rekenmachine. Daarmee krijg je geen beter inzicht in de rekenvaardigheden die in deze module aan de orde komen.

De module begint met een entreetoets. Die geeft je een goed idee van de stand van zaken: hoe sta je er voor? De opgaven van deze entreetoets zijn verdeeld in hoofdstukken. Zij verwijzen naar de hoofdstukken uit de module zelf. Je kunt dus snel zien in welke onderwerpen je wel goed bent en over welke onderwerpen je nog veel moet leren.
Daarna worden in 6 hoofdstukken verschillende rekenvaardigheden nogmaals uitgelegd en vind je een groot aantal oefenopgaven.
Van de entreetoets en de opgaven uit de 6 hoofdstukken zijn achter in de module in een bijlage de antwoorden opgenomen. Wanneer je afwijkende antwoorden hebt, zoek dan zelf goed uit hoe dat komt of vraag het aan je docent.

Wanneer je klaar bent met de hele module is er nog een eindtoets beschikbaar bij je docent. Door deze toets te maken, kun je goed nagaan in hoeverre je er op vooruit gegaan bent.

De studielast van deze module is ca. 40 slu’s.

Bronnen.
De samenstellers van deze module hebben gebruik gemaakt van een aantal bronnen. Daarin kun je nog veel meer materiaal vinden om te oefenen, wanneer je dat nodig vindt.

Entreetoets

Deze entreetoets is bedoeld om voor je zelf na te gaan wat je allemaal wel of niet weet en kunt. De opgaven zijn ingedeeld per onderwerp en er staat het nummer van een hoofdstuk bij. Je kunt meteen zien in welk hoofdstuk van deze module je meer uitleg en oefenmateriaal kunt vinden over soortgelijke opgaven.

Bij deze toets is het gebruik van een rekenmachine niet toegestaan. Wel mag je gebruik maken van een kladblaadje. Wat je daar op schrijft, wordt niet bij de beoordeling gebruikt.

Hoofdstuk 1

1.
$$\begin{array}{r} 6\,3\,7\,2 \\ \underline{5\,0\,6} + \\ \ldots\ldots\ldots \end{array}$$

2. a.
$$\begin{array}{r} 7284 \\ \underline{\ldots\ldots\ldots} + \\ 22473 \end{array}$$
b.
$$\begin{array}{r} 7854 \\ \underline{\ldots\ldots\ldots} - \\ 2357 \end{array}$$

3. 3256 + 427 + 244 + 53 =
Welke handige manier gebruik je hier?

4. Zoek de getallen op die samen 2000 zijn.
a. 1271 – 1482 – 829 – 518 – 1637 – 1363

b. 1203 – 816 – 418 – 281 – 616 – 379

5. Peter heeft voor 5 proefwerken gemiddeld precies een 6 gehaald. Voor de eerste drie proefwerken haalde Peter de cijfers: 4 – 7 – 7.
Welke cijfers kan Peter voor de laatste twee proefwerken hebben behaald?

6. Leg uit hoe je de volgende opgave handig uitrekent:
$$\frac{22 \times 24}{22 + 22 + 22}$$

7. Een doe-het-zelver koopt een stuk spaanplaat van 3 m bij 0,75 m. De prijs van deze spaanplaat is € 8,75 per m².
Hoeveel moet de doe-het-zelver betalen?

8. Op de voorpagina van de krant staat:
abonnement per kwartaal € 76,-   per half jaar € 142,50   per jaar € 270,-.
Betalen per jaar is voordeliger dan per kwartaal. Hoeveel scheelt dat in een jaar?

9. $\begin{array}{r} 37{,}2 \\ 5{,}12 \\ \hline \end{array}$ x

....

Hoofdstuk 2

10. a. 237 / 110997 \ .... b. $\begin{array}{r} 6\ 3\ 7\ 2 \\ 5\ 0\ 6 \\ \hline \end{array}$ x

....

11. Zeven kinderen verdelen een bedrag van € 12,-. Zij krijgen elk evenveel. Hoeveel krijgt elk kind en hoeveel blijft er over?

12. Eveline heeft 783 muntjes van € 0,20. Zij wil deze muntjes naar de bank brengen en moet er daarom rolletjes van € 10,- van maken. Hoeveel volle rolletjes kan Eveline maken?

13. Vul in: 27 / .... \ 276 rest 17

Hoofdstuk 3

14. a. $\frac{7}{40}$ = ... %
b. $\frac{3}{16}$ = ... %
c. $2\frac{3}{8}$ = ... %
d. $\frac{11}{20}$ = ... %
e. $\frac{32}{125}$ = ... %

15.a. 4% = …………. deel
b. 80% = …………deel
c. 35% = …………deel
d. $16\frac{2}{3}$ % = ……….deel
e. 12% = …………deel
f. 140% = ……… deel

16. Nico vindt dat hij te dik is en daarom gaat hij lijnen. Na 1 jaar is hij 16 kg afgevallen en dat is 20% van zijn gewicht vóórdat hij begon te lijnen. Hoeveel weegt hij nu?

17. Een tuincentrum heeft een groot aantal bollen ingekocht. Van deze bollen leveren 2200 bollen een rode tulp op. Dat is 20% van de ingekochte bollen. Hoeveel bollen heeft het tuincentrum ingekocht?

Hoofdstuk 4

18 . a. 15 cm = ………… m

b. 0,3 kg = ………… g

c. 7,63 hm = ………. km

d. 24 dl = ………….. l

e. 0,3 mg = ……….. g

f. 0,24 hl = ……….. l

g. 2,3 km = ……….. hm

h. 38 ha = ………… m²

19. Een olietank heeft een inhoud van 0,8 m³. Hoeveel liter olie kan er in?

Hoofdstuk 5

20. Bereken en haal de helen uit de uitkomst: $\left(2\frac{2}{5}\right)^2 =$

21. Moeder snijdt een taart in 4 gelijke stukken. Eén van die stukken wordt eerlijk verdeeld tussen Tom en Tim. Welk deel van de hele taart krijgt Tom?

22. Een voetbalclub wil een stadion bouwen. De bouwkosten zijn € 4.250.000,-. Het rijk betaalt $^{3}/_{10}$ deel, de provincie $^{1}/_{4}$ deel en de gemeente $^{1}/_{5}$ deel.
Welk bedrag moet de voetbalclub betalen?

23. Maak van de volgende breuken kommagetallen.
a. $\frac{11}{20} =$ ……… b. $\frac{21}{25} =$ ………

24. Maak van de volgende kommagetallen echte breuken. Vereenvoudig zo ver mogelijk.
a. 0,235 = ……… b. 5,85 = ……….

Hoofdstuk 6

25. Rob heeft een tekening van zijn huis op schaal. Op die tekening is de lengte van zijn huis 40 cm. In werkelijkheid is zijn huis 9 meter lang.
Op welke schaal is zijn huis getekend?

26. Op een kaart met een schaal 1 : 12.000.000 bedraagt de afstand van Den Bosch naar Praag 7 cm. Hoe groot is die afstand in werkelijkheid?

27. Handappelen te koop:

Reine Transparant	3 kg voor € 7,--
Elstar	1,5 kg voor € 3,75
Rode Boskoop	2 kg voor € 4,95
Golden Delicious	5 kg voor € 12,--

Welke appels zijn per kg het goedkoopst?

1. Opbouw van getallenverzamelingen

De natuurlijke getallen

Wanneer kinderen voor het eerst gaan tellen, gebeurt dat op een 'natuurlijke' manier. Zij leren de hoofdtelwoorden: een, twee, drie, vier, … enzovoort en gaan daar mee tellen op hun vingers of door met hun vingers dingen zoals knikkers aan te wijzen. Dat doen wij ook wel eens. Wanneer je wilt weten hoeveel muntstukken er in je portemonnee zitten, leg je de munten op tafel en ga je ze tellen, te beginnen bij 1. En als er geen munten in je portemonnee zitten, is het antwoord vanzelfsprekend 0.
De getallen die zo ontstaan en gebruikt worden noemen we dan ook de natuurlijke getallen en we geven die in de wiskunde vaak aan met de letter $\mathbb{N}$.
$\mathbb{N}$ is de verzameling getallen: 0, 1, 2, 3, 4, 5, …….. en deze getallen noemen we de *elementen* van $\mathbb{N}$.
Deze verzameling bevat oneindig veel getallen. Dat kun je snel inzien: $\mathbb{N}$ heeft niet een grootste element want bij elk natuurlijk getal kun je gemakkelijk een groter natuurlijk getal maken door er het getal één bij op te tellen.

Opgave 1.1.

a. Hoeveel natuurlijke getallen zijn er die groter zijn dan 10 en tegelijk kleiner dan 24?
b. Hoeveel natuurlijke getallen zijn er die kleiner zijn dan 100 en waar het cijfer 9 in voorkomt? Tellen dus! Of een beetje slim(mer) zijn.

Opgave 1.2

De even getallen, dat zijn de getallen die allemaal deelbaar zijn door 2, zijn natuurlijke getallen. Laat zien dat er geen grootste even getal is.

Een verzameling getallen waar je niets mee doet of kunt doen, daar heb je niet veel aan. Gelukkig kun je met de natuurlijke getallen bewerkingen uitvoeren. En die ken je wel: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Het zijn de basiswerkingen die ook op de basisschool erg belangrijk zijn.

Opgave 1.3.

Hieronder staan vier beweringen. Ga na of deze waar zijn of niet. Wanneer een bewering niet waar is, geef dan drie voorbeelden waaruit dat blijkt.

a. Wanneer je twee natuurlijke getallen optelt, is de uitkomst altijd weer een natuurlijk getal.
b. Wanneer je twee natuurlijke getallen vermenigvuldigt, is de uitkomst altijd weer een natuurlijk getal.
c. Wanneer je twee natuurlijke getallen van elkaar aftrekt, is de uitkomst altijd weer een natuurlijk getal.
d. Wanneer je twee natuurlijke getallen op elkaar deelt, is de uitkomst altijd weer een natuurlijk getal.

Opgave 1.4.
Reken nu uit, zonder rekenmachine natuurlijk.

a. 12 + 32 =	h. 66 - 54 =
b. 13 + 54 =	i. 14 : 4 =
c. 6 x 13 =	j. 17 + 12 - 29 =
d. 7 x 3 : 6 =	k. 44 + 38 - 12 =
e. 12 x 8 =	l. 176 - 23 - 77 =
f. 23 + 17 + 37 =	m. 91 : 7 =
g. 24 - 11 - 18 =	n. 90 : 15 =

Opgave 1.5.
Reken nu uit, ook zonder rekenmachine natuurlijk.

a. 4 + 72 =	h. 86 - 54 =
b. 123 + 71 =	i. 23 : 4 =
c. 7 x 23 =	j. 27 + 43 - 65 =
d. 11 x 3 : 6 =	k. 46 + 68 - 34 =
e. 16 x 8 =	l. 178 - 99 - 12 =
f. 23 + 14 + 77 =	m. 147 : 7 =
g. 36 - 19 - 22 =	n. 900 :15 =

De gehele getallen

Niet alle uitkomsten van de vorige opgaven zijn een natuurlijk getal. Zulke sommen kun je zelf ook wel bedenken. Denk maar aan 16 – 22 en 12:5. Daar gaan we het nu over hebben.

De uitkomst van de som 16 – 22 is negatief. Dat is eigenlijk een probleem want negatieve getallen 'kun je niet tellen'. Kinderen die daar voor het eerst mee in aanraking komen, zeggen vaak dat sommen als 4 – 6 en 17 – 25 niet kunnen. Totdat ze leren dat er ook negatieve getallen zijn, bijvoorbeeld op een thermometer.
Dat betekent wiskundig dat we de verzameling $\mathbb{N}$ gaan uitbreiden. We voegen er de negatieve gehele getallen aan toe. Zo komen we tot de verzameling van de *gehele getallen*. Daarvoor gebruiken we de letter $\mathbb{Z}$. Die notatie is afkomstig van het Duitse woord Zahlen, dat (gehele) getallen betekent.

Nauwkeuriger geformuleerd:
$\mathbb{Z}$ is de verzameling getallen ….. –4, –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4, en deze getallen noemen wij gehele getallen.
Je ziet dat de verzameling $\mathbb{Z}$ veel groter is dan $\mathbb{N}$ want elk natuurlijk getal is ook een geheel getal.

Opgave 1.6.
Kijk even naar de laatste zin, die hierboven staat. Is het omgekeerde ook waar? Anders gezegd: is de volgende bewering ook waar: Elk geheel getal is een natuurlijk getal.
Wanneer je denkt dat dit niet waar is, geef dan drie voorbeelden waaruit dat blijkt.

Opgave 1.7.

Hieronder staan steeds twee getallen. Schrijf bij elk tweetal op welk getal het grootste is.

a. 64 en 72
b. 23 en -71
c. -4 en -3
d. -1 en 1
e. 100 en 0
f. 23 en -14
g. 12 en 112
h. -5 en -50
i. -10 en 100
j. -100 en 10

Opgave 1.8.

Bereken de uitkomst van de volgende sommen

a. 64 - 72 =
b. 123 - 71 =
c. 4 x -3 =
d. -16 + 8 =
e. -22 : 5 =
f. 23 - 14 - 9 =
g. 12 + 2 : 4 =
h. -7 - 15 =
i. 44 - 24 + 38 =
j. 7 x -23 =
k. 16: -8 =
l. -18 + 8 +5 =
m. -8 + 3 + 5 =
n. 3 x 7 + 5 x -2 =

De rationale getallen

Bij sommen zoals 12 : 5 is de uitkomst geen geheel getal (er komt $2\frac{2}{5}$ uit) en toch kunnen we goed mee rekenen met zo'n breuk. Dat komt heel vaak voor. Denk maar aan problemen als:
Verdeel twee pizza's met 3 personen, hoeveel krijgt iedereen?
of:
Verdeel 10 euro met 8 personen, hoeveel krijgt iedereen?

Breuken schrijven we meestal in de vorm $\frac{\text{teller}}{\text{noemer}}$ bijvoorbeeld $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{17}{4}$, $\frac{3}{9}$, $\frac{20}{5}$.

- Soms kun je een breuk ook mooi schrijven als een kommagetal, bijvoorbeeld $\frac{2}{5} = 0,4$.
- Soms kun je bij een breuk 'gehelen er buiten halen', bijvoorbeeld $\frac{17}{4} = 4\frac{1}{4}$.
- Soms kun je een breuk vereenvoudigen, bijvoorbeeld $\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$.
- Soms kun je een breuk zelfs vereenvoudigen tot een geheel getal, bijvoorbeeld $\frac{20}{5} = 4$.

Opgave 1.9.

Hieronder staan enkele breuken. Haal de gehelen eruit als dat mogelijk is. Schrijf, als het mogelijk is, de breuken als een kommagetal.

a. $\frac{1}{5}$
b. $\frac{16}{3}$
c. $\frac{8}{12}$
d. $\frac{3}{10}$
e. $\frac{60}{12}$
f. $\frac{9}{7}$
g. $\frac{14}{5}$
h. $\frac{38}{20}$

We komen nog even terug op het laatste voorbeeld vóór opgave 1.9. Daarin staat dat $\frac{20}{5}=4$. Daaraan kun je zien dat er ook een andere ‘regel’ geldt: elk geheel getal kun je schrijven als een gebroken getal, een breuk dus. Dat is eigenlijk heel flauw, maar wel handig om te weten. Voorbeelden: $4=\frac{8}{2}$; $6=\frac{12}{2}$, $223=\frac{223}{1}$ enzovoort.

Opgave 1.10
Schrijf het getal 7 op drie verschillende manieren als een breuk.

Je hebt gezien dat er alleen maar voorbeelden staan met positieve gehele getallen. Dat is gedaan om het wat gemakkelijker te houden, maar met negatieve gehele getallen gaat het op dezelfde manier. In deze module maken we daarvan bijna geen gebruik.

Met deze kennis kunnen we de verzameling $\mathbb{Z}$ verder uitbreiden. Zo komen we tot verzameling van de *rationale getallen*. Die geven we aan met de letter $\mathbb{Q}$.

Nauwkeuriger geformuleerd:
$\mathbb{Q}$ is de verzameling van alle getallen die je als een breuk kunt schrijven. Daar horen de gehele getallen dus ook bij.

De keuze voor het woord *rationaal* lijkt wat vreemd, maar dat is het niet. *Ratio* is het latijnse woord voor *rede* of *verhouding*. En dat laatste heeft van alles te maken met breuken: de verhouding tussen twee getallen.
Ook de keuze voor de letter $\mathbb{Q}$ lijkt ook wat vreemd. Het is de eerste letter van het woord *quotiënt*, dat is een ander woord voor *deling*. En bij een breuk deel je twee getallen op elkaar.

Het is niet goed mogelijk om de getallen van de verzameling $\mathbb{Q}$ netjes op een rij te zetten, zoals dat bij de gehele getallen en de natuurlijke getallen wel kon. Zo kun je tussen twee breuken altijd weer een nieuwe breuk maken (bijvoorbeeld het gemiddelde van die twee breuken) en daar kun je dus voortdurend mee door gaan. Daarom laten we het hier bij de omschrijving van $\mathbb{Q}$.

Opgave 1.11
Schrijf drie getallen op die liggen tussen
a. 5 en 7
b. –2 en 0
c. 4 en 5
d. -5 en -4

Opgave 1.12
Schrijf drie getallen op die liggen tussen
a. $\frac{1}{3}$ en $\frac{2}{3}$
b. 3,6 en 3,7
c. $\frac{11}{5}$ en 2,3

We eindigen met de volgende belangrijke conclusie:
Elk natuurlijk getal is ook een geheel getal en elk geheel getal is ook een rationaal getal.

Opgave 1.13
Vereenvoudig de volgende breuken zo ver mogelijk en haal gehelen er buiten. Gebruik niet de notatie als kommagetal.

a. $\frac{27}{10}$ =	d. $\frac{81}{3}$ =	g. $\frac{36}{24}$ =
b. $\frac{4}{14}$ =	e. $\frac{75}{100}$ =	h. $\frac{72}{24}$ =
c. $\frac{14}{4}$ =	f. $1\frac{3}{6}$ =	i. $\frac{8}{200}$ =

Het getal 0, een bijzonder geval.
Delen en vermenigvuldigen hebben heel veel met elkaar te maken. Zo kun je bij elke vermenigvuldiging een deling maken en omgekeerd. We geven daarvan enkele voorbeelden.

$5 \times 6 = 30$ dus $\frac{30}{6} = 5$ $\qquad$ $\frac{56}{8} = 7$ dus $7 \times 8 = 56$

$12 \times 9 = 108$ dus $\frac{108}{9} = 12$ $\qquad$ $\frac{22}{4} = 5{,}5$ dus $5{,}5 \times 4 = 22$

Dat kunnen we ook doen met het getal 0, maar dan moet je wel goed uitkijken.

Opgave 1.14
a. Leg uit waarom het vermenigvuldigen van een getal met 0 altijd 0 oplevert. Dus bijvoorbeeld 6 x 0, 12 x 0, $2\frac{1}{3}$ x 0, enzovoort.
b. Leg uit waarom de volgende deling klopt: $\frac{18}{6} = 3$. Doe dat, zoals in de voorbeelden die hiervoor staan, door er een vermenigvuldiging bij te maken.
c. Leg uit, op dezelfde manier als bij b. waarom de volgende deling klopt: $\frac{0}{7} = 0$. En ook waarom $\frac{0}{12} = 0$.
d. Leg uit, op dezelfde manier als bij b. waarom je $\frac{5}{0}$ niet kunt uitrekenen. En ook $\frac{13}{0}$ niet.

Uit de resultaten van de vorige opgave kunnen we de volgende conclusies trekken:
- Wanneer je het getal 0 vermenigvuldigt met een willekeurig getal, is de uitkomst altijd 0.
- Wanneer je het getal 0 deelt door een willekeurig getal, is de uitkomst altijd 0.
- Wanneer je een willekeurig getal wilt delen door 0, gaat het fout: de uitkomst bestaat niet. Je leest wel eens: *delen door nul is flauwekul*.
- Lastig is $\frac{0}{0}$. We laten die maar buiten beschouwing. Dat is wel zo gemakkelijk.

Sommige mensen halen getallen als $\frac{8}{0}$ en $\frac{0}{8}$ door elkaar. Wanneer je ze goed leest, kan het niet fout gaan. De eerste breuk is acht gedeeld door nul (en die bestaat dus niet, want je deelt *door nul*) en de tweede is nul gedeeld door acht (en daar komt dus nul uit).

Opgave 1.15

Bereken

a. $\frac{0}{16}$ =

b. 12×0 =

c. $\frac{4}{0}$ =

d. 0×2 =

e. $\frac{0}{0}$ =

f. 0×0 =

g. 435×0 =

h. $\frac{0}{178}$ =

Nog verder uitbreiden. kan dat?

Daarover zullen we kort zijn: ja, dat kan en daar heb je al op school kennis mee gemaakt. Na de rationale getallen komen de *reële getallen*, waarvoor we de letter $\mathbb{R}$ gebruiken. Je moet daarbij denken aan getallen zoals $\sqrt{3}$, $\sqrt[3]{2}$, π en zo. Daarvan zijn er heel veel, zelfs oneindig veel.

Dan houdt het nog niet op want iemand die verder gaat met een (technische) opleiding waar veel wiskunde bij komt kijken, maakt ook nog kennis met de *complexe getallen* $\mathbb{C}$.

Wij besteden in deze module geen aandacht aan deze verzamelingen. We beperken ons dus tot de rationale getallen $\mathbb{Q}$.

Nog wat rekenen in $\mathbb{Q}$

Nu we klaar zijn met de getallenverzamelingen waar je wat van moet weten, blijft alleen nog over het rekenen met breuken, en dan met name het optellen, aftrekken en vermenigvuldigen met breuken. Het delen van breuken laten we even voor wat het is. We besteden in dit hoofdstuk een klein stukje aan het rekenen met breuken om je er weer aan te herinneren hoe dat ook al weer in elkaar zit. In hoofdstuk 5 gaan we er uitgebreider op in.

We beginnen eerst even met iets anders, tenminste dat lijkt zo. We bedoelen de gehelen binnen een breuk halen.

Wanneer we het getal $2\frac{1}{3}$ opschrijven staat daar eigenlijk een optelling en zo spreek je het ook uit: t*wee een derde* of: *twee en een derde*. Dus met $2\frac{1}{3}$ bedoelen we $2+\frac{1}{3}$.

Nu is $2=\frac{6}{3}$ (dat wist je al eerder) dus kun je $2\frac{1}{3}$ schrijven als $2+\frac{1}{3}=\frac{6}{3}+\frac{1}{3}=\frac{7}{3}$. We hebben de gehelen *binnen* de breuk gehaald.

Dan nu de verschillende bewerkingen.

Optellen en *aftrekken* van twee breuken. Zoals je waarschijnlijk wel weet, doe je dat door de beide breuken eerst dezelfde noemer te geven, *gelijknamig maken* dus. Daarna tel je de tellers op (of trek je ze van elkaar af). Daarom heet de teller ook zo. Daarna kun je misschien nog vereenvoudigen, dat moet je altijd zo ver mogelijk doen.

Een paar voorbeelden:

$\frac{3}{4}+\frac{1}{5}=\frac{15}{20}+\frac{4}{20}=\frac{19}{20}$ Bij de eerste breuk zijn teller en noemer vermenigvuldigd met 5. Bij de tweede breuk zijn teller en noemer vermenigvuldigd met 4.

$\frac{1}{4}+\frac{5}{6}=\frac{3}{12}+\frac{10}{12}=\frac{13}{12}$ Je ziet dat hier is vermenigvuldigd met 3 en met 2. Dat levert een gemeenschappelijke noemer 12 op. Dat is genoeg.

$\frac{7}{8}-\frac{3}{5}=\frac{35}{40}-\frac{24}{40}=\frac{11}{40}$

Vermenigvuldigen van breuken. Dat is eigenlijk gemakkelijker: tellers vermenigvuldigen en noemers vermenigvuldigen. Daarna kun je misschien nog vereenvoudigen, dat moet je altijd zo ver mogelijk doen.

Een paar voorbeelden.

$\frac{3}{4}\times\frac{3}{5}=\frac{3\text{x}3}{4\text{x}5}=\frac{9}{20}$

$\frac{3}{7}\times\frac{5}{6}=\frac{15}{42}=\frac{5}{21}$

En als er nog gehelen in de som voorkomen, moet je die bij een vermenigvuldiging eerst binnen de breuk halen. Bij een optelling of aftrekking is dat niet nodig. Kijk maar naar de volgende voorbeelden.

$2\frac{1}{3}+3\frac{2}{7}=2\frac{7}{21}+3\frac{6}{21}=5\frac{13}{21}$

$3\frac{1}{4}-2\frac{1}{5}=3\frac{5}{20}-2\frac{4}{20}=1\frac{1}{20}$

$2\frac{2}{3}\text{x}3\frac{1}{2}=\frac{8}{3}\text{x}\frac{7}{2}=\frac{56}{6}=\frac{28}{3}(=9\frac{1}{3})$ De laatste stap, de gehelen er buiten halen, hoeft meestal niet, maar het mag wel. Soms wordt er speciaal naar gevraagd.

Opgave 1.16

Bereken de uitkomst van de volgende sommen. Herleid altijd zo ver mogelijk en breng in het antwoord de gehelen erbuiten.

a. $\frac{4}{7}+\frac{3}{8}=$

b. $2\frac{1}{2}+\frac{3}{8}=$

c. $1\frac{1}{2}\text{x}1\frac{1}{3}=$

d. $3\frac{1}{2}+4\frac{3}{4}=$

e. $3\frac{1}{2}\text{x}4\frac{3}{4}=$

f. $6\frac{4}{5}-4\frac{2}{5}=$

g. $4\frac{3}{10}-1\frac{7}{10}=$

h. $4\frac{3}{10}\text{x}1\frac{7}{10}=$

i. $1\frac{5}{9}+2\frac{4}{9}=$

j. $7\frac{3}{4}+5\frac{7}{8}=$

De volgorde van bewerking

Daar is veel onduidelijkheid over. Een rekenmachine, die jij in deze module niet mag gebruiken, gebruikt de volgende regels:

- Vermenigvuldigen en delen in de volgorde waarin je deze bewerkingen tegen komt.
- Optellen en aftrekken in de volgorde waarin je deze bewerkingen tegen komt.
- Vermenigvuldigen en delen gaan vóór optellen en aftrekken.
- Berekeningen binnen haakjes moet je het eerst uitvoeren: haakjes gaan voor.

Deze rekenregels gebruiken wij hier ook.

Een paar voorbeelden (en reken die zelf na!)

12+ 6 : 3 = 14
5 x 7 + 6 = 41
7 + 6 x 5 = 37
(49 : 7 – 5) x 3 = 6
12 x 6 : 3 = 24
24 : 6 x 2 = 8
24 : (6 x 2) = 2

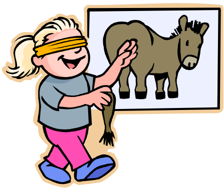
Opgave 1.17

Bereken

a. 79 + 34 + 21 =
b. 256 – 61 – 39 =
c. 11 x 12 : 6 =
d. 124 : 4 =
e. 22 x 4 : 2 =
f. 24 + 14 x 3 =
g. 19 + 6 : 4 =
h. 7 + 3 x 15 =
i. 44 – 20 x 2 =
j. (7 x 13 + 4) x 2 =
k. 92 : (8 + 3 x 5) =
l. 62 – 15 : 5 – 33 =
m. 4 + 3 x 7 =
n. (4 + 3) x 7 =

2. (Staart)deling met rest

Delen met rest



Wanneer je twee gehele getallen (meestal zijn dat natuurlijke getallen, dus daar beperken we ons maar toe) op elkaar deelt, komt er vaak weer een geheel getal uit. Niet altijd, zo heb je gezien in hoofdstuk 1.
Daar gaan we nu verder op in.

Het woord 'deling' heeft alles te maken met 'verdelen': hoe verdeel je een aantal dingen?

Opgave 2.1

a. Hoe verdeel je 20 knikkers eerlijk onder 5 kinderen?
b. Iets lastiger. Hoe verdeel je 12 euro eerlijk onder 5 kinderen?
c. Nog wat lastiger. Uit een plank van 240 cm moeten stukken van 75 cm worden gezaagd. Hoeveel stukken kun je uit deze plank halen? En hoeveel cm van die plank houd je over?

Bij eenvoudige berekeningen kun je gauw nagaan wat het resultaat van de deling is, eventueel met een rest. Daarbij is het handig dat je de tafels goed kent, want een deling kun je 'terugvertalen' in een vermenigvuldiging, met soms een optelling er nog bij. We geven een paar voorbeelden.

$27:6=4$ rest 3 want 6 x $4=24$ en $24+3=27$
$97:10=9$ rest 7 want 9 x $10=90$ en $90+7=97$
$72:8=9$ want 9 x $8=72$
$167:8=20$ rest 7 want 20 x $8=160$ en $160+7=167$

Bij een deling wordt het getal dat je deelt ook wel *deeltal* genoemd en het getal waardoor je deelt de *deler*. In ons eerste voorbeeld van het rijtje hierboven is dus 27 het deeltal en 6 de deler.

Een deling kun je ook schrijven als een breuk, bijvoorbeeld $7:6=\frac{7}{6}$ en $16:5=\frac{16}{5}$

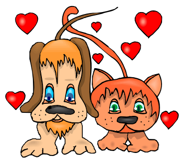
Opgave 2.2
Wat is in een breuk de naam van de deler en van het deeltal?

Opgave 2.3
Leg uit waarom bij een deling de rest kleiner is dan de deler.

Opgave 2.4
Geef de uitkomst van de volgende delingen, eventueel met rest.

a.	$93:7$ =	f.	$605:6$ =	k.	$67:3$ =
b.	$146:14$ =	g.	$607:6$ =	l.	$220:21$ =
c.	$75:3$ =	h.	$166:16$ =	m.	$147:7$ =
d.	$89:11$ =	i.	$176:16$ =	n.	$1013:10$ =
e.	$125:12$ =	j.	$95:18$ =	o.	$304:15$ =

Staartdelingen



Wanneer de getallen die je op elkaar moet delen, niet zo groot zijn, lukt dat nog wel uit het hoofd. Maar bij ‘grote delingen’ wil dat niet meer zo goed. Dan wordt het tijd dit systematisch aan te pakken. En dat kan bijvoorbeeld met behulp van een staartdeling. We laten dat aan de hand van enkele voorbeelden zien. Van sommige van die voorbeelden kun je het antwoord misschien ook wel sneller uitrekenen. Toch gebruiken we die voorbeelden omdat het dan gemakkelijker is om duidelijk te maken hoe zo’n staartdeling in zijn werk gaat.

Eerste voorbeeld:
We beginnen met $138:6$. Daar komt 23 uit, dat kun je ook nog wel zo uitrekenen. De uitkomst 23 heeft te maken met $138 = 120 + 18 = 20\text{x}6 + 3\text{x}6 = 23\text{x}6$. We hebben het getal 138 gesplitst in 6 keer een zo groot mogelijk 10-tal (het getal 120) en de overblijvende eenheden (het getal 18). En dat laatste getal kun je mooi delen door 6. Dat schrijven we nu op in de vorm van een staartdeling. We zetten de twee stappen naast elkaar.

$$\begin{array}{l} 6/138\backslash 20 \\ \quad \underline{120} \\ \quad\;\; 18 \end{array}$$

en daarna: en

$$\begin{array}{l} 6/138\backslash 20+3 \\ \quad \underline{120} \\ \quad\;\; 18 \\ \quad\;\; \underline{18} \\ \quad\;\;\; 0 \end{array}$$

20+3 is natuurlijk gelijk aan 23

Tweede voorbeeld:
Iets ingewikkelder is $984:8$. We proberen nu eerst te kijken of er een zo groot mogelijk 100-tal te vinden is en gaan dan verder met wat er over blijft.
Dat gaat hier goed: $984 = 800 + 164 = 100\text{x}8 + 164$.
Er blijft 164 over en daar gaan we dus mee verder: $164 = 160 + 24 = 20\text{x}8 + 24$
Nu blijft er nog 24 over en dat is niet moeilijk meer: $24 = 3\text{x}8$
dus is $984:8 = 100 + 20 + 3 = 123$.

In de staartdeling ziet dat er als volgt uit:

$$\begin{array}{l} 8/984\backslash 100+20+3=123 \\ \quad \underline{800} \\ \quad 184 \\ \quad \underline{160} \\ \quad\;\; 24 \\ \quad\;\; \underline{24} \\ \quad\;\;\; 0 \end{array}$$

Derde voorbeeld:
De deling $5782:14$

$$
\begin{array}{l}
14/5782\backslash 400+10+3=413 \\
\underline{5600} \\
182 \\
\underline{140} \\
42 \\
\underline{42} \\
0
\end{array}
$$

Het getal 5700 kun je delen door 14. Dat gaat 400 keer en die uitkomst is 5600.
De rest is dus 182 en dat kun je delen door 14. Dat gaat 10 keer en er blijft 42 over.
Dit getal 42 kun je delen door 14. dat gaat precies 3 keer.

De uitkomst is dus 400+10+3= 413.

Vierde voorbeeld:
De deling $11043:27$

$$
\begin{array}{l}
27/11043\backslash 400+9=409 \\
\underline{10800} \\
243 \\
\underline{243} \\
0
\end{array}
$$

Het uitschrijven van een staartdeling kan wel korter door al die nullen niet op te schrijven. Wanneer je dat goed kent, mag je dat natuurlijk gebruiken. We laten dat hieronder nog even zien met het laatste voorbeeld.
Je kunt 110 delen door 27. Dat gaat 4 keer. En $4\text{x}27=108$. Er blijft dan rest 2 over. Aanvullen met 4 levert 24 op en dat getal is niet groot genoeg (het gaat dus 0 keer). Daarna aanvullen met 3 levert 243 op en dat kun je mooi door 27 delen.

$$
\begin{array}{l}
27/11043\backslash 409 \\
\underline{108} \\
243 \\
\underline{243} \\
0
\end{array}
$$

Wanneer je deze manier te moeilijk vindt, kun je natuurlijk beter de eerste manier gebruiken.

En nu zelf oefenen.

Opgave 2.5
Maak van de volgende delingen een staartdeling en werk die verder helemaal uit.

a. $938:14$ =	h. $6912:48$ =
b. $1113:53$ =	i. $6912:72$ =
c. $1209:31$ =	j. $9246:46$ =
d. $714:21$ =	k. $23229:87$ =
e. $1176:28$ =	l. $44856:56$ =
f. $1369:37$ =	m. $14976:312$ =
g. $1394:17$ =	n. $46866:642$ =

Staartdeling met rest

In het begin heb je al gezien dat niet elke deling ‘mooi uitkomt’. Soms blijft er een rest over. Dat kan natuurlijk bij een staartdeling ook het geval zijn. Dan schrijf je de rest gewoon achter de uitkomst. Dat kun je goed zien in de twee voorbeelden hieronder.

$$\begin{array}{r} 123/98687\backslash 802 \quad \text{rest } 41 \\ \underline{98400} \\ 287 \\ \underline{246} \\ 41 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 52/98043\backslash 1885 \quad \text{rest } 23 \\ \underline{52000} \\ 46043 \\ \underline{41600} \\ 4443 \\ \underline{4160} \\ 283 \\ \underline{260} \\ 23 \end{array}$$

Opgave 2.6

Maak de volgende deling

a. $968:17$ =
b. $2530:59$ =
c. $6609:41$ =
d. $7714:23$ =
e. $9176:82$ =
f. $1469:74$ =
g. $5390:17$ =
h. $60912:48$ =
i. $60912:72$ =
j. $7733:46$ =
k. $32392:63$ =
l. $84856:45$ =
m. $44788:23$ =
n. $46866:45$ =
o. $185844:11$ =

Opgave 2.7

Vul steeds de ontbrekende getallen in.

a. $.....:17=5$ rest 3
b. $.....:22=8$ rest 1
c. $98:.....=5$ rest 13
d. $124:.....=15$ rest 4
e. $.....:16=9$ rest 15
f. $99:.....=5$ rest 9
g. $909:.....=10$ rest 9
h. $123:.....=15$ rest ....
i. $234:.....=16$ rest ....
j. $98:.....=12$ rest ....
k. $456:.....=10$ rest 6
l. $196:.....=19$ rest ....
m. $95:.....=8$ rest ....
n. $195:.....=8$ rest 11

Opgave 2.8

Wanneer je het getal 46 deelt door 42 of door 21 of door 7 of door 6, krijg je steeds dezelfde rest, namelijk 4.
Anders gezegd: er zijn verschillende oplossingen voor de deling: $42:.....=.....$ rest 3 .
Bij de volgende delingen kun je meerdere combinaties van deler en uitkomst invullen. Schrijf deze combinaties allemaal op.

a. $87:.....=.....$ rest 13
b. $58:.....=.....$ rest 8
c. $26:.....=.....$ rest 2

Afsluitende opdrachten

Opgave 2.10

Elke deling kunnen we ook in de vorm van een staartdeling schrijven. Zo is de deling 82 : 13 hetzelfde als de staartdeling $13/82\backslash$... rest ...

Vul nu de ontbrekende getallen in

a. $22/.....\backslash 17$ rest 5

b. $87/.......\backslash 32$ rest 7

c. $22/2520\backslash.....$ rest 12

d. $...../4300\backslash 17$ rest 16

e. $48/17333\backslash.....$ rest 5

f. $321/18310\backslash 57$ rest .....

g. $101/5981\backslash.....$ rest ....

h. $47/14450\backslash.....$ rest ....

i. $37/123321\backslash....$ rest ....

j. $307/404040\backslash.....$ rest ....

Opgave 2.10

a. Leg uit dat de staartdeling $7/87\backslash 12$ rest 3 hetzelfde betekent als $\frac{87}{7}=12\frac{3}{7}$.

b. Schrijf het resultaat van de volgende staartdelingen als een breuk, zoals in vraag a.

$12/89\backslash...$ rest ...

$7/127\backslash...$ rest ...

$15/321\backslash...$ rest ...

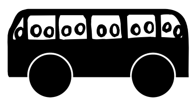
$32/487\backslash...$rest ...

Opgave 2.11

Een plank van 320 cm moet worden gezaagd in stukken van 24 cm. Hoeveel stukken kun je er uithalen en hoe lang is het stukje van de plank dat je overhoudt?
(Ga dus na welke (staart)deling je hierbij moet maken).

Opgave 2.12

Alle leerlingen en leerkrachten van basisschool ‘de Klaproos’ gaan op schoolreisje met de bus.
In elke bus is plaats voor 38 mensen en er gaan in totaal 322 mensen mee.
Hoeveel bussen zijn er nodig?



Opgave 2.13

In een park worden 4128 bloembollen gepoot. Ze staan in groepjes van 24.
Hoeveel groepjes zijn dat?

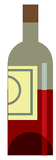
Opgave 2.14

Een bollenkweker heeft 42412 bollen. Hij verpakt ze in zakjes van 32 stuks.
Hoeveel zakjes kan hij vullen? Hoeveel bollen houdt hij nog over?

Opgave 2.15

Er zit een lek in de bodem van een vijver waar 5250 liter water in zit. Elk uur stroomt er 125 liter water weg.
Hoe lang duurt het voordat de vijver helemaal leeg is?

3. Rekenen met procenten



De Buurtsupermarkt heeft weer een aanbieding: in de advertentie staat het volgende:

Elke fles wijn van Chateau Rosé: ~~2,69~~ euro. Nu **2,32** euro.

De Buurtsupermarkt beweert dat zij hiermee een korting geeft van 10%.
Is dat waar? En als het niet zo is, hoeveel procent korting geeft de Buurtsupermarkt dan wel?

Het rekenen met procenten kom je in de praktijk heel veel tegen. Kijk maar naar het voorbeeld hierboven. Of denk maar aan een mededeling dat het treinkaartje volgend jaar 5% duurder zal worden. Veel mensen vinden het rekenen met procenten moeilijk en dat is lang niet altijd nodig.
Met ‘procent’ bedoelen we het honderdste deel. Het woord *procent* komt uit het Latijn en betekent ‘op honderd’. Het is niet toevallig dat 1 (euro)cent het honderdste deel van 1 euro is. En ook in het Frans kom je het woord weer tegen: ‘cent’ is het Franse woord voor ‘honderd’.
En, zoals je vast wel weet en hierboven ook kunt zien, we noteren 1 procent als 1%.
In plaats van het woord *procent* wordt vaak het woord *percentage* gebruikt.

Even een rekenvoorbeeld:
1% van 400 is dus gelijk aan 4 en 3% van 200 is dus gelijk aan $3 \times 2 = 6$.

Opgave 3.1

Bereken

a. 4% van 300 =	f. 10% van 80 =	k. 85% van 200 =
b. 15% van 200 =	g. 100% van 300 =	l. 99% van 400 =
c. 6% van 4000 =	h. 50% van 4200 =	m. 14% van 1400 =
d. 32% van 300 =	i. 12% van 700 =	n. 20% van 250 =
e. 25% van 600 =	j. 150% van 500 =	o. 4% van 150 =

Procenten en breuken

Het berekenen van een percentage van een getal, zoals in opgave 3.1, kun je ook zien als het berekenen van een deel van dat getal. Immers, we rekenen 1% uit als het honderdste deel, dus als $\frac{1}{100}$-ste. Dat betekent dat we procenten ook als een breuk kunnen schrijven.

%

Zo is dan bijvoorbeeld 20% = $\frac{20}{100}$ en dat is natuurlijk gelijk aan $\frac{1}{5}$.

Opgave 3.2

Schrijf de volgende percentages als een breuk. Vereenvoudig daarbij steeds zo ver mogelijk..

a. 10%	g. 12%	m. 80%
b. 15%	h. 65%	n. 0,5%
c. 25%	i. 8%	o. 100%
d. 70%	j. 64%	p. 75%
e. 50%	k. 150%	q. 2,5%
f. 40%	l. 125%	r. 44%

Opgave 3.3

Schrijf de volgende breuken als een percentage

a. $\frac{3}{5}$	g. $\frac{1}{8}$	m. $\frac{11}{25}$
b. $\frac{3}{10}$	h. $\frac{6}{5}$	n. $\frac{1}{20}$
c. $\frac{3}{50}$	i. $\frac{37}{100}$	o. $\frac{19}{20}$
d. $\frac{7}{20}$	j. $\frac{1}{25}$	p. $\frac{1}{3}$
e. $\frac{11}{50}$	k. $1\frac{3}{10}$	q. $\frac{3}{8}$
f. $\frac{12}{25}$	l. $\frac{22}{50}$	r. $\frac{1}{40}$

Opgave 3.4

Hieronder staan breuken en procenten. Welke breuken en procenten horen bij elkaar? Schrijf jouw antwoord zo op: a. hoort bij A. (dit is hier niet het goede antwoord!)

a. $\frac{2}{3}$	c. $\frac{5}{8}$	e. $\frac{7}{20}$	g. $\frac{1}{6}$
b. $\frac{9}{10}$	d. $\frac{1}{5}$	f. $\frac{1}{8}$	h. $\frac{11}{20}$

A. 35%	C. $66\frac{2}{3}\%$	E. 90%	G. $16\frac{2}{3}\%$
B. 20%	D. 55%	F. $62,5\%$	H. $12,5\%$

Opgave 3.5

Hieronder staan enkele beweringen. Schrijf van elke bewering op of deze waar is of niet.

a. $\frac{3}{4}$ is evenveel als 75%	d. $\frac{1}{20}$ is evenveel als 20%
b. $\frac{1}{10}$ is evenveel als 10%	e. $1\frac{1}{2}$ is meer dan 100%
c. $\frac{1}{5}$ is meer dan 5%	f. $\frac{1}{3}$ is evenveel als 30%

Procenten en kommagetallen

Zoals we gezien hebben, kunnen we voor 1% ook $\frac{1}{100}$ schrijven.

Maar $\frac{1}{100}$ kunnen we weer als een kommagetal schrijven, namelijk 0,01. Dat betekent dus dat we een percentage als een (komma)getal kunnen schrijven en ook omgekeerd.

Zo is dus bijvoorbeeld $4\% = 0,04$ en $150\% = 1,50$ ofwel $1,5$.

Opgave 3.6
Schrijf de volgende percentages als een (komma)getal. Uit het hoofd.

a. 5%
b. 15%
c. 21%
d. 86%
e. 20%
f. 100%
g. 75%
h. 19%
i. 125%
j. 1000%
k. $1,3\%$
l. $0,5\%$

Opgave 3.7
Schrijf de volgende getallen als een percentage. Uit het hoofd.

a. 0,63
b. 0,45
c. 0,7
d. 0,04
e. 1,2
f. 2
g. 0,003
h. 0,782
i. 0,19
j. 0,33
k. 1,19
l. 1

Opgave 3.8
Hieronder staan twee beweringen. Ga voor elk van beide beweringen het volgende na. Wanneer de bewering volgens jou waar is, leg dan uit waarom dat zo is. Wanneer de bewering volgens jou niet waar is, geef dan een voorbeeld waaruit dat blijkt.

a. Bij een percentage dat kleiner is dan 100% hoort een kommagetal dat kleiner is dan 1.
b. Bij een percentage dat groter is dan 100% hoort een kommagetal dat groter is dan 1.

De uitkomst is een kommagetal

Het uitrekenen van 1% van een getal levert soms een kommagetal op, bijvoorbeeld bij 1% van 378. Daar komt 3,78 uit.
En dan is bijvoorbeeld 14% van 378 gelijk aan 14 x $3,78 = 52,92$. Bij die laatste berekening komt een kladblaadje goed van pas.

Opgave 3.9
Bereken

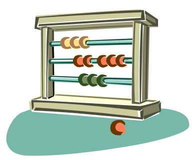
a. 4% van 325=
b. 15% van 220 =
c. 6% van 480 =
d. 4% van 156 =
e. 25% van 636 =
f. 10% van 891 =
g. 100% van 347 =
h. 50% van 4284 =
i. 12% van 736 =
j. 150% van 236 =
k. 85% van 213 =
l. 32% van 309 =
m. 14% van 215 =
n. 22% van 265 =
o. 99% van 438 =

Opgave 3.10
In het voorbeeld boven de vorige opgave staat dat 1% van 378 gelijk is aan 3,78.
Deze uitkomst krijg je door in het getal 378 de 'komma twee plaatsen naar links op te schuiven'. Dat geldt voor elk getal, waarvan je 1% moet uitrekenen.

a. Leg uit dat je bij het uitrekenen van 1% van een getal de komma twee plaatsen naar links moet opschuiven.
b. En hoe zit dat dan bij het uitrekenen van 10% van een getal?

Het kan ook anders

Bij het berekenen van een uitkomst hebben we tot nu toe telkens eerst 1% uitgerekend en daarna het gevraagde percentage. Dat kan ook op een andere manier. We laten dat hier zien aan de hand van twee voorbeelden. Die rekenen we eerst uit op de inmiddels bekende manier en daarna op de andere manier.
Je mag natuurlijk zelf weten welke manier je het liefst gebruiken wilt.



Voorbeeld 1

Bereken 12% van 86.

Eerste manier: 1% van 86 is 0,86 dus 12% van 86 is 12 x $0,86 = 10,32$.

Tweede manier: 12% is hetzelfde als 0,12 dus 12% van 86 is $0,12$ x $86 = 10,32$.

Voorbeeld 2

Bereken 30% van 132.

Eerste manier: 1% van 132 is 1,32 dus 30% van 132 is 30 x $1,32 = 39,6$.

Tweede manier: 30% is hetzelfde als 0,3 dus 30% van 132 is $0,30$ x $132 = 39,6$.

In het tweede voorbeeld kun je ook nog anders redeneren: 30% is gelijk aan $\frac{3}{10}$. En $\frac{1}{10}$ van 132 is gelijk aan 13,2 dus het antwoord moet zijn 3 x $13,2 = 39,6$.

Je ziet dat het soms gemakkelijker (en wat sneller) kan. Dat hangt van de opgave af.

Hoeveel procent is 9 van 45?

Zo'n vraag als hier staat, kom je vaak tegen. We gaan dat hieronder uitrekenen en geven dan nog zo'n voorbeeld met uitwerking. Daarna zie je een aantal voorbeelden om aan te geven wanneer je zulke vragen vaker tegenkomt.

Dus eerst de vraag: hoeveel procent is 9 van 45?

Wanneer je goed kijkt, zie je dat het getal 9 het vijfde deel is van 45. Dus moeten we het vijfde deel van 100% uitrekenen en dat is natuurlijk 20%. Dat is meteen het antwoord op de vraag.

Nog zo'n vraag:

Hoeveel is 21 van 600?

Nu is 1% van 600 gelijk aan 6. En 21 is 3½ keer zo groot als 6. Het antwoord is dus 3½% (of 3,5%).

Soms is het wat lastiger, zeker met de toepassingen, zoals het voorbeeld waarmee dit hoofdstuk is begonnen. Laten we daar eens naar kijken.

Even de vraag opnieuw. Een fles wijn kost 2,69 euro en is nu in de aanbieding voor 2,35 euro. Hoeveel procent is de korting?

Je kunt deze vraag ook anders formuleren: de korting is hier 0,34 euro en hoeveel procent is dat van de oorspronkelijke prijs van 2,69 euro.

We gaan dat nu uitrekenen en nemen voor het gemak alles in eurocenten. We krijgen dan de vraag: hoeveel procent is 34 van 269.

Nu is 1% van 269 gelijk aan 2,69 dus moet je $\frac{34}{2,69}$ uitrekenen. Met een staartdeling is dat hetzelfde als $\frac{3400}{269}$. Wanneer we afronden op één decimaal, komt daar 12,6 uit.

Het antwoord is dus (ongeveer) 12,6%.

Opgave 3.11

Maak bij deze opgave gebruik van de uitleg die hier vlak boven staat.

Hoeveel procent is

a. 40 van 100?
b. 36 van 60?
c. 143 van 1300?
d. 77 van 220?
e. 21 van 105?
f. 96 van 200?
g. 44 van 82?
h. 37 van 210?
i. 1 van 1000?

Toepassingen met procenten

In het begin van dit hoofdstuk is al opgemerkt dat het rekenen met procenten heel veel voor komt in het dagelijkse leven. We laten hier een paar voorbeelden zien. Lees steeds heel goed, want je moet natuurlijk wel goed begrijpen wat er staat. Dan pas weet je ook goed wat je moet uitrekenen en hoe je dat kunt doen. Lees deze voorbeelden nauwkeurig door en kijk of je de oplossing die er bij staat, goed hebt begrepen.

Voorbeeld 1

De telefoonrekening bedraagt € 78,20. Daar moet nog 19% BTW over betaald worden. Hoeveel bedraagt de totale rekening?
Oplossing:
1% van 78,20 is 0,782 dus 19% van 78,20 is 19 x $0,782 = 14,858$. Dat ronden we hier natuurlijk af en we krijgen € 14,86.
De totale rekening wordt dus $€\,78,20 + €\,14,86 = €\,93,06$.

Voorbeeld 2

Een mobiele telefoon die normaal € 84,– kost, wordt verkocht met 15% korting. Hoeveel moet je er nu voor betalen?
Oplossing:
1% van 84 is 0,84 dus 15% van 84 is 15 x $0,84 = 12,60$.
De nieuwe prijs wordt dus $€\,84 - €\,12,60 = €\,71,40$.

Voorbeeld 3

Op de telefoonrekening staat dat er € 23,20 moet worden betaald aan BTW. Hoe hoog zijn de telefoonkosten, zonder BTW?
Oplossing:
19% van de telefoonkosten is € 23,20 dus 1% is $23,20 : 19 = 1,22105$.
De telefoonkosten, zonder BTW, zijn dus 100 x $1,22105 = 122,105$. Dat moeten we natuurlijk afronden tot € 122,11.

Voorbeeld 4

Een dvd-speler wordt in de winkel aangeboden met 20% korting. De prijs is nu € 132,80.
Wat is de oorspronkelijke winkelwaarde van deze dvd-speler?
Oplossing:
80% van de winkelwaarde is 132,80 dus 10% van de winkelwaarde is 16,60.
De oorspronkelijke winkelwaarde is dus € 166,–.

Afsluitende opdrachten

En nu zelf aan de slag. Misschien heb je wel in de gaten dat je in een aantal gevallen de opgave op verschillende manieren kunt oplossen. Kijk, wat je zelf het handigst vindt.

Opgave 3.12

In de uitverkoop kocht Jaap een broek met 25% korting. De broek kostte toen nog € 48,–.
Wat was de oorspronkelijke prijs?

Opgave 3.13
Als je rood staat op jouw bankrekening moet je boeterente betalen: 1,2% per maand. Evelien staat € 450 rood, een maand lang. Hoeveel boeterente moet zij betalen?

Opgave 3.14
Aan het begin van het jaar 2000 telde de provincie Overijssel 1077625 inwoners. Aan het begin van het jaar 2007 was dit aantal met 3,6% gestegen.
Hoeveel inwoners telde Overijssel in 2007?

Opgave 3.15
De Spaarbank geeft per jaar 4% rente over het bedrag dat gedurende dat hele jaar op een spaarrekening staat.

a. Jaap heeft op zijn spaarrekening een heel jaar lang € 2250 staan. Hoeveel rente krijgt hij na een jaar?
b. Linsey heeft na een jaar € 132 rente gekregen. Hoe groot was het kapitaal dat zij op haar spaarrekening had staan?

Opgave 3.16
In mei 2007 werden er in Nederland 41737 nieuwe auto's verkocht.
In juni 2007 werden er 51427 nieuwe auto's verkocht.
Met hoeveel procent is de verkoop in juni 2007 gestegen in vergelijking met mei 2007?

Opgave 3.17
Komkommers zijn in de winter 150% duurder dan in de zomer. In de zomer kosten ze per stuk € 0,40. Wat kost een komkommer in de winter?

Opgave 3.18
Bij veel spaarrekeningen kun je een kapitaal gedurende een aantal jaren laten staan. De rente die je aan het eind van elk jaar krijgt, zet je op de spaarrekening er bij en dan krijg je een jaar later ook daarover rente. We noemen dat *rente op rente* of ook wel *samengestelde interest*.
Ik zet € 5000,– op een spaarrekening die mij elk jaar 3,6% rente geeft. Tot welke bedrag is dit kapitaal dan gegroeid na drie jaren?

Opgave 3.19
In 2005 zijn er in Zeeland 3913 kinderen geboren. In 2006 was het aantal geboortes in die provincie nog maar 3817. Met hoeveel procent is het aantal geboortes in 2006 afgenomen in vergelijking met 2005?

Opgave 3.20
Een treinkaartje Maastricht–Leeuwarden kost € 35,20. Dat is 4% meer dan een tijdje geleden. Wat kostte een treinkaartje Maastricht–Leeuwarden vóór deze prijsverhoging?

Opgave 3.21
Een winkelier geeft op een artikel 20% korting. Een week later verhoogt hij de prijs van dat artikel met 20%.
Arjen beweert dat daarna de prijs van dit artikel even groot is als vóór de korting.
Heeft Arjen gelijk? Geef een duidelijke toelichting op jouw antwoord.

Opgave 3.22
Hieronder staan twee beweringen. Ga voor elk van beide beweringen het volgende na.
Wanneer de bewering volgens jou waar is, leg dan uit waarom dat zo is.
Wanneer de bewering volgens jou niet waar is, geef dan een voorbeeld waaruit dat blijkt.

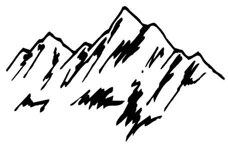
a. Een getal met 100% verhogen is hetzelfde als dat getal verdubbelen.
b. Een getal met 100% verminderen is hetzelfde als dat getal halveren.

4. Metrieke stelsels

Met ‘metrieke stelsels’ bedoelen we stelsels van maten en gewichten. Wij meten afstanden, gewichten, oppervlakten en inhouden in verschillende eenheden en we proberen daar een goed overzicht van te krijgen.
We besteden in dit hoofdstuk aandacht aan de volgende soorten maten:

- lengtematen
- oppervlaktematen
- inhoudsmaten
- gewichten

Lengtematen
Een lengte kun je in verschillende eenheden meten. Dat hangt vooral af van de vraag welke lengte (of afstand) je wilt meten. Zo meet je bijvoorbeeld de afstand tussen Groningen en Den Haag in kilometers en de hoogte van een gebouw in meters. De lengte van mensen wordt vaak in centimeters gemeten en de dikte van de ramen in de school in millimeters.



Al deze eenheden hebben met elkaar te maken en het is handig wanneer je ze snel in elkaar kunt omzetten. Daarom zetten we de lengte-eenheden (we spreken meestal van lengtematen) maar eens op een rij, van groot naar klein:

kilometer – hectometer – decameter – meter – decimeter – centimeter – millimeter

Vaak korten we deze lengtematen af: km – hm – dam – m – dm – cm – mm

Opgave 4.1
Welke lengtemaat zou je gebruiken bij het meten van

a. de afstand tussen Den Haag en Zwolle
b. de dikte van een mobiele telefoon
c. de hoogte van een gymzaal
d. de dikte van een bladzijde uit een boek
e. de lengte van een pasgeboren baby
f. de lengte van een proefwerkblaadje

Hoe onthoud je die verschillende maten?

We geven op de volgende bladzijde een schema van de betekenis van de verschillende namen, die bij de lengtematen horen. Dat schema kun je ook heel goed gebruiken bij andere soorten maten zoals de gewichten. Het is dus heel goed om dit schema te kennen.

	GROOT	
giga	G	miljard
mega	M	miljoen
kilo	k	duizend
hecto	h	honderd
deca	da	tien
deci	d	tiende
centi	c	honderdste
milli	m	duizendste
micro	μ	miljoenste
nano	n	miljardste
	klein	

De belangrijkste eenheid is de meter. Die is in het verleden verschillende malen vastgelegd, steeds nauwkeuriger, voor het eerst in 1791 in Parijs.
Hieronder zie je het overzicht waarbij elke lengtemaat is uitgedrukt in meters. Wanneer je het voorgaande schema er naast legt, zie je dat er een regelmaat zit in de opeenvolgende lengtematen. Je ziet ook dat sommige lengtematen uit het schema weggelaten zijn.

1 km	=	1000	meter	en andersom:	1 m = 0,001 km
1 hm	=	100	meter		1 m = 0,01 hm
1 dam	=	20	meter		1 m = 0,1 dam
1 m	=	1	meter		1 m = 1 m
1dm	=	0,1	meter		1 m = 10 dm
1 cm	=	0,01	meter		1m = 100 cm
1 mm	=	0,001	meter		1 m = 1000 mm

De regelmaat vind je ook terug in het volgende schema:

$$km \xrightarrow{\text{x 10}} hm \xrightarrow{\text{x 10}} dam \xrightarrow{\text{x 10}} m \xrightarrow{\text{x 10}} dm \xrightarrow{\text{x 10}} cm \xrightarrow{\text{x 10}} mm$$

en andersom:

$$mm \xrightarrow{: 10} cm \xrightarrow{: 10} dm \xrightarrow{: 10} m \xrightarrow{: 10} dam \xrightarrow{: 10} hm \xrightarrow{: 10} km$$

Opgave 4.2
De eenheden zijn zo gekozen dat je steeds met 10 moet vermenigvuldigen of door 10 moet delen. Leg eens uit waarom dat zo gedaan is.

Met behulp van deze regelmaat kunnen we de lengtematen in elkaar uitdrukken. Een paar voorbeelden:
- 4 dam = 40 m
- 3 cm = 0,03 m
- 36 dm = 3600 mm
- 17,3 m = 0,173 hm
- 2 km = 20000 dm
- 450 m = 0,450 km

Opgave 4.3

Vul steeds in

a.	12,7 km	=	dam	g.	100 cm	=	m
b.	0,4 cm	=	dm	h.	10000 cm	=	km
c.	2 cm	=	mm	i.	22 dam	=	dm
d.	12000 hm	=	km	j.	16 hm	=	m
e.	12000 m	=	km	k.	4,23 hm	=	km
f.	44 cm	=	m	l.	250 mm	=	cm

Oppervlaktematen

Het meten van een oppervlakte kom je vaak tegen. Denk maar aan de oppervlakte van een woonkamer, een tuin, de provincie Friesland.
Bij een rechthoek is de oppervlakte gelijk aan lengte x breedte. Wij kiezen altijd voor de lengte en de breedte dezelfde lengte-eenheid, bijvoorbeeld meter. Voor de oppervlakte krijg je dan als eenheid meter x meter. En dat korten we af als m²; we spreken dit uit als *vierkante meter*. Daarmee bedoelen we dus een oppervlakte die even groot is als van een vierkant met zijden van 1meter bij 1 meter.
Zo is km² een vierkante kilometer en cm² een vierkante centimeter.
Even een paar rekenvoorbeelden.

- 1 m = 10 dm, dus 1 m² = 10 dm x 10 dm, dat is 100 dm².
- 1 km = 10 hm, dus 1 km² = 100 hm².

In plaats van oppervlakte-eenheid spreken we meestal van oppervlaktemaat. Voor de opeenvolgende oppervlaktematen kunnen we ook een schema opschrijven:

$$km^2 \xrightarrow{\text{x 100}} hm^2 \xrightarrow{\text{x 100}} dam^2 \xrightarrow{\text{x 100}} m^2 \xrightarrow{\text{x 100}} dm^2 \xrightarrow{\text{x 100}} cm^2 \xrightarrow{\text{x 100}} mm^2$$

Opgave 4.4

Schrijf de volgende oppervlakte als m²

a.	8 hm²	c.	0,1 km²
b.	12 dm²	d.	25 dam²

Opgave 4.5

Net zoals bij de lengtematen kunnen we het schema hierboven omkeren.
Schrijf op hoe dat er dan uit komt te zien.

Opgave 4.6

Welke oppervlaktemaat zou je gebruiken bij het meten van de oppervlakte van

a.	Nederland	c.	trottoirtegel
b.	een postzegel	d.	woonkamer

Opgave 4.7

Hieronder staan enkele beweringen. Schrijf bij elke bewering op of deze waar is of niet.

a.	een m² is honderd cm²	e.	een are is honderd ca
b.	een km² is duizend hectare	f.	een mm² is een miljoenste m²
c.	een cm² is een honderdste dm²	g.	een m² is tienduizend cm²
d.	een km² is miljoen m²	h.	een hectare is tienduizend m²

Opgave 4.8

Vul steeds in

a.	12 m²	=	……….a	g.	0,36 a	=	…. dm²
b.	0,24 km²	=	……….ha	h.	10 cm²	=	…. mm²
c.	13 ca	=	……… mm²	i.	12600 mm²	=	…. ca
d.	200 hm²	=	……… dm²	j.	36000 ca	=	…. ha
e.	125 mm²	=	……….cm²	k.	687000 m²	=	…. km²
f.	12000 m²	=	……….ha	l.	1,5 ca	=	…. cm²

Inhoudsmaten

Het meten van inhouden ken je vast wel. Denk maar aan de inhoud van een pak melk, een huis, een flesje parfum, het IJsselmeer.
Om na te gaan hoe je een inhoud berekent, gaan we op dezelfde manier te werk als bij de oppervlakte. De inhoud van een kubus reken je uit door lengte x breedte x hoogte te nemen. Wanneer we deze afmetingen bijvoorbeeld in meters nemen, krijgen we als eenheid meter x meter x meter. We schrijven dat als m³ en spreken het uit als *kubieke meter*.
Zo is km³ dus een kubieke kilometer en cm³ een kubieke centimeter.
Even een paar rekenvoorbeelden:

- 12 m³ = 12000 dm³
- 10000 hm³ = 10 km³

Voor de opeenvolgende inhoudsmaten kunnen we dan het volgende schema opschrijven.

$$km^3 \xrightarrow{\text{x 1000}} hm^3 \xrightarrow{\text{x 1000}} dam^3 \xrightarrow{\text{x 1000}} m^3$$

en dat gaat verder met : $m^3 \xrightarrow{\text{x 1000}} dm^3 \xrightarrow{\text{x 1000}} cm^3 \xrightarrow{\text{x 1000}} mm^3$

Opgave 4.9

Schrijf de volgende inhouden in m³

a. 5 dam³
b. 1700 dm³
c. 2 hm³
d. 1 km³

Opgave 4.10

Net zoals bij de lengtematen kunnen we het schema hierboven omkeren.
Schrijf op hoe dat er dan uit komt te zien.

Voor enkele inhoudsmaten kennen we ook een andere naam. Die moet je heel goed kennen want ze komen erg vaak voor. Het gaat om de volgende:

kiloliter (afkorting kl): dit is hetzelfde als een kubieke meter. Dus 1 kl = 1 m³
liter (afkorting l of lt): dit is hetzelfde als een kubieke decimeter. Dus 1 l = 1 dm³
milliliter (afkorting ml); dit is hetzelfde als een kubieke centimeter. Dus 1 ml = 1 cm³
Merk op dat 1 m³ evenveel is als 1000 liter en dat 1 cm³ evenveel is $\frac{1}{1000}$-ste liter.

Verderop komen we nog een keer terug op deze maten.

Opgave 4.11

Welke inhoudsmaat zou je gebruiken bij het meten van de inhoud van

a. een fles melk
b. een flesje oogdruppels
c. het IJsselmeer
d. een huis

Opgave 4.12

Hieronder staan enkele beweringen. Schrijf bij elke bewering of deze waar is of niet

a. een m^3 is duizend dm^3
b. een m^3 is duizend liter
c. een liter is duizend cm^3
d. een km^3 is miljoen m^3
e. een cm^3 is een miljoenste m^3
f. een m^3 is miljard mm^3

Opgave 4.13

Vul steeds in

a.	1,5 l	= ………. dm^3	f.	20000 m^3	= ………. hm^3
b.	20 dm^3	= ………. cm^3	g.	250 cm^3	= ………. ml
c.	12 m^3	= ………. cm^3	h.	2 m^3	= ………. l
d.	12,7 dam^3	= ………. m^3	i.	3,8 l	= ………. cm^3
e.	12,7 dm^3	= ………. m^3	j.	26 l	= ………. ml

Hoe zit dat met liters en zo?

Het is wel verwarrend dat we soms twee namen gebruiken, zoals kubieke decimeter en liter. Daar is niets aan te doen. We kunnen wel kijken hoe je dat het beste kunt onthouden. Dat gaat als volgt.
Belangrijk is dat je weet dat 1 dm^3 = 1 liter. Daarnaast gebruik je dezelfde volgorde als bij de lengtematen. Als je dat niet meer weet, kijk dan nog even enkele bladzijden terug.

De rij met 'litermaten' ziet er als volgt uit:

kiloliter – hectoliter – decaliter – liter – deciliter – centiliter – milliliter

afgekort: kl – hl – dal – l – dl – cl – ml

Die rij ziet er dus hetzelfde uit als bij de lengtematen.

Hieronder zie je de overeenkomst tussen de lengtematen en de inhoudsmaten in liters.

1km	= 1000 meter	1 kl	= 1000 liter	(= 1 m^3)
1hm	= 100 meter	1 hl	= 100 liter	
1 dam	= 10 meter	1 dal	= 10 liter	
1 m	= 1 meter	1 l	= 1 liter	(= 1 dm^3)
1 dm	= 0,1 meter	1 dl	= 0,1 liter	
1 cm	= 0,01 meter	1 cl	= 0,01 liter	
1 mm	= 0,001 meter	1 ml	= 0,001 liter	(= 1 cm^3)

Opgave 4.14

Vul steeds in

a.	100 cl	= ………. cm^3		e.	12 dal	= ………. dl
b.	1,23 kl	= ………. l		f.	45 cm^3	= ………. cl
c.	25 hl	= l		g.	100 l	= ………. hl
d.	23 dl	= ………. dm^3		h.	1 dm^3	= ………. cl

Gewichten

Aangeven hoe zwaar iets is doe je door het gewicht ervan op te schrijven. Je kent het vast wel: het gewicht van een pak koffie, van een auto, natuurlijk je eigen gewicht, maar ook heel kleine gewichten zoals bij medicijnen.

De maten die wij vaak gebruiken, lijken erg veel op de lengtematen:

kilogram – hectogram – decagram – gram – decigram – centigram – milligram

afgekort: kg – hg – dag – g – dg – cg – mg

Voor deze gewichtsmaten geldt het volgende schema:

$$kg \xrightarrow{\text{x 10}} hg \xrightarrow{\text{x 10}} dag \xrightarrow{\text{x 10}} g \xrightarrow{\text{x 10}} dg \xrightarrow{\text{x 10}} cg \xrightarrow{\text{x 10}} mg$$

Soms is het handig een andere maat te gebruiken, bijvoorbeeld:
ton, dat is 1000 kilogram
pond, dat is een halve kilo of 500 gram
ons, dat is 100 gram, dus evenveel als 1 hg.

Opgave 4.15

Welke gewichtsmaat zou je gebruiken bij het meten van:

a. het gewicht van een olifant
b. het gewicht van een pak suiker
c. het gewicht van een mus
d. het gewicht van vrachtwagen

Opgave 4.16

Hieronder staan enkele beweringen. Schrijf bij elke bewering op of deze waar is of niet.

a. een kg is twee pond
b. een hg is duizend mg
c. een mg is een duizendste g
d. een dag is honderd dg
e. een g is duizend cg
f. een ton is tienduizend g
g. een pond is vijf ons
h. een ons is honderdduizend mg

Opgave 4.17

Vul steeds in

a.	0,08 mg	= ………. g		j.	650 g	= ………. mg
b.	12,5 kg	= ………. g		k.	23 g	= ………. cg
c.	0,6 hg	= ………. dag		l.	200 cg	= ………. dg
d.	0,6 hg	= ………. dg		m.	200 cg	= ………. mg
e.	1200 g	= ………. kg		n.	1 kg	= ………. mg
f.	1000 mg	= ………. g		o.	3 pond	= ………. g
g.	250 g	= ………. pond		p.	1,5 ons	= ………. dg
h.	20 ton	= ………. kg		q.	46 ons	= ………. dag
i.	2,5 ons	= ………. g		r.	6,3 kg	= ………. ons

Afsluitende opdrachten

Hier volgen nog enkele opgaven om te zien of je de verschillende soorten maten goed uit elkaar kunt houden. Omdat je die allemaal uit het hoofd moet weten is het beter niet meer stiekem te kijken op de voorafgaande bladzijden.

Opgave 4.18

De afmetingen van voetbalvelden zijn niet overal hetzelfde. De grootste afmetingen die zijn toegestaan, zijn 120 meter bij 75 meter.
Iemand beweert dat zo'n voetbalveld ongeveer een hectare groot is. Klopt deze bewering? Controleer jouw antwoord met een berekening.

Opgave 4.19

De tuin van de familie Aartse is rechthoekig. De lengte is 12 meter en de breedte 6,5 meter.
De tuin van de familie Bonke is ook rechthoekig, maar de afmetingen zijn twee keer zo groot als die van de tuin van de familie Aartse.
De familie Bonke heeft dus een veel grotere tuin dan de familie Aartse. Hoeveel keer zo groot?

Opgave 4.20

Op kleine flesjes bier staat: inhoud 33 cl.
Hoeveel van deze flesjes heb je nodig om 2 liter bier te krijgen?

Opgave 4.21

Een olietank heeft een inhoud van 1,2 m^3 . Hoeveel liter olie kan er in deze tank?

Opgave 4.22

Ans koopt 5 pakken koffie van elk 1 pond. Hoeveel gram koffie heeft zij gekocht?

Opgave 4.23

In de supermarkt kun je 2-literpakken melk kopen.
Hoeveel van deze pakken kun je vullen met een hectoliter melk?

Opgave 4.24

Een kruiwagen heeft een inhoud van ongeveer 85 liter.
Iemand wil met zo'n kruiwagen 1 m^3 zand wegbrengen. Hoevaak moet hij met de kruiwagen rijden?

Opgave 4.25

Vul in

a. 6 g = ………. mg
b. 12,5 km = ………. dam
c. 2200 l = ………. hl
d. 15 km = ………. hm
e. 2,4 ha = ………. m^2
f. 24 ons = ………. pond
g. 250 g = ………. ons
h. 2000 kg = ………. ton
i. 200 mg = ………. g
j. 650 m = ………. km
k. 78 dl = ………. l
l. 200 cm^3 = ………. cl
m. 2500 cm^3 = ………. dm^3
n. 1,5 kg = ………. g
o. 20 ons = ………. kg
p. 20 dm^2 = ………. m^2
q. 12000 m^2 = ………. km^2
r. 660 ml = ………. dl

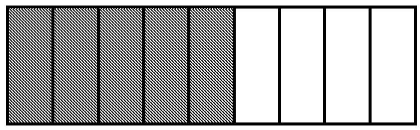
5. Breuken

Inleiding

Veel mensen vinden het rekenen met breuken erg lastig. In dit hoofdstuk kijken we hoe dat in zijn werk gaat. We besteden aandacht aan verschillende manieren om breuken op te schrijven en gaan na hoe de ‘rekenregels’ in elkaar zitten.

Eerst maar even een stukje theorie aan de hand van een voorbeeld.

In de figuur hiernaast is een rechthoek verdeeld in 9 kleinere rechthoeken die allemaal even groot zijn.

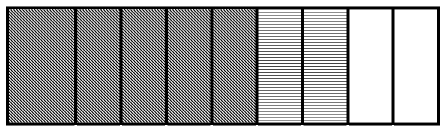


In de rechthoek zijn 5 van de 9 kleine rechthoekjes gearceerd. Dat is $\frac{5}{9}$ -deel van de hele rechthoek. Het getal $\frac{5}{9}$ is hier dus bedoeld om een deel aan te geven van het geheel.

Zoals je vast wel weet heet het bovenste getal van een breuk de *teller* en het onderste getal de *noemer*.

$$\boxed{\begin{array}{l} \textit{teller} \rightarrow 5 \\ \textit{noemer} \rightarrow \overline{9} \end{array}}$$

We kunnen dergelijke getallen bij elkaar optellen. Daarvoor kijken we nog een keer naar dezelfde figuur, met daarin ook nog $\frac{2}{9}$ deel gearceerd.



In totaal zijn er nu 7 van de 9 rechthoekjes gearceerd. Anders gezegd: $\frac{5}{9}+\frac{2}{9}=\frac{7}{9}$.

De beide breuken tel je dus op door de beide tellers op te tellen en de noemer gewoon ‘over te schrijven’. Dat kan natuurlijk alleen maar als beide breuken dezelfde noemer hebben.

Twee breuken (met dezelfde noemer) van elkaar af trekken gaat dan uiteraard op dezelfde manier: $\frac{7}{9}-\frac{2}{9}=\frac{5}{9}$.

Opgave 5.1

Bereken

a. $\frac{1}{7}+\frac{5}{7}=$

b. $\frac{5}{11}-\frac{2}{11}=$

c. $\frac{11}{15}+\frac{2}{15}=$

d. $\frac{14}{15}-\frac{7}{15}=$

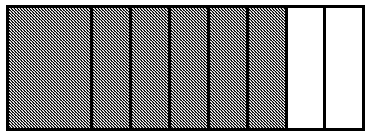
e. $\frac{5}{13}+\frac{6}{13}=$

f. $\frac{5}{8}-\frac{1}{8}=$

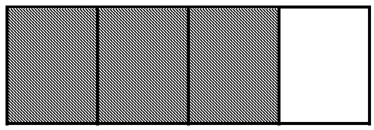
Breuken vereenvoudigen

Bij de laatste vraag van opgave 5.1 krijg je een antwoord dat je kunt vereenvoudigen. Daar gaan we nu even naar kijken.

Hiernaast zie je twee keer dezelfde rechthoek getekend. Eerst verdeeld in 8 kleine rechthoekjes en eronder in vier kleine rechthoekjes. Beide keren is een even groot deel gearceerd.



In de eerste rechthoek is $\frac{6}{8}$ deel gearceerd en in de tweede rechthoek is dat $\frac{3}{4}$.



Dat betekent dat $\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$.

We zeggen dat we de breuk $\frac{6}{8}$ hebben *vereenvoudigd* tot $\frac{3}{4}$. Dat doen we het snelst door de teller en noemer te delen hetzelfde getal, namelijk 2.

Zo kunnen we heel vaak een breuk vereenvoudigen. De afspraak is dat we breuken altijd vereenvoudigen en dan ook altijd *zo ver mogelijk*.

Een paar voorbeelden

$\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$

$\frac{20}{25}=\frac{4}{5}$

$\frac{10}{12}=\frac{5}{6}$

Opgave 5.2

Vereenvoudig (zo ver mogelijk)

a. $\frac{12}{28}$

b. $\frac{6}{24}$

c. $\frac{16}{36}$

d. $\frac{28}{35}$

e. $\frac{18}{6}$

f. $\frac{15}{55}$

g. $\frac{18}{63}$

h. $\frac{32}{48}$

i. $\frac{22}{77}$

j. $\frac{15}{60}$

k. $\frac{60}{15}$

l. $\frac{60}{144}$

We hebben afgesproken dat je breuken altijd zo ver mogelijk moet vereenvoudigen. Dat betekent dat je de teller en noemer van de breuk moet delen door een zo groot mogelijk getal: de *grootste gemeenschappelijke deler*, afgekort ggd.

Het vinden van de ggd van twee getallen doe je door van beide getallen alle delers op te schrijven en dan te kijken welk, zo groot mogelijk, getal een deler is van beide getallen.

Voorbeeld

Bereken de ggd van 18 en 24. Dat schrijven we ook wel als ggd(18,24).
Oplossing:
De delers van 18 zijn: 1, 2, 3, 6, 9 en 18.
De delers van 24 zijn: 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 en 24.
De gemeenschappelijke delers van 18 en 24 zijn 1, 2, 3 en 6.
De grootste gemeenschappelijke deler is 6, dus ggd(18,24) = 6.
En dan kunnen we meteen zien dat $\frac{18}{24} = \frac{3}{4}$. Deel teller en noemer maar door 6.

Opgave 5.3

Bereken

a.	ggd(20,50)	d.	ggd(48,72)	g.	ggd(14,70)
b.	ggd(24,40)	e.	ggd(40,60)	h.	ggd(40,56)
c.	ggd(36,81)	f.	ggd(28,88)	i.	ggd(12,85)

Gehelen er buiten halen

In de voorbeelden en opgaven tot nu toe kwamen alleen maar breuken voor die kleiner zijn dan 1. Maar heel vaak kom je ook breuken tegen die groter zijn dan 1. In dat geval kun je een aantal gehelen *buiten* de breuk halen.
Om te laten zien hoe dat gaat, gaan we eerst even kijken naar de manier waarop zulke breuken worden opgeschreven. We doen dat met enkele voorbeelden.

- Het getal $2\frac{1}{3}$ betekent $2+\frac{1}{3}$. Omdat $2=\frac{6}{3}$ kunnen we dus schrijven:
  $2\frac{1}{3} = \frac{6}{3} + \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$
- Het getal $10\frac{1}{2}$ betekent $10+\frac{1}{2}$. Omdat $10=\frac{20}{2}$ kunnen we dus schrijven:
  $10\frac{1}{2} = \frac{21}{2}$.

We hebben hier dus de gehelen *binnen* de breuk gehaald. Omgekeerd gaat dat op dezelfde manier. Zo is dus:
$\frac{9}{4} = \frac{8}{4} + \frac{1}{4} = 2 + \frac{1}{4} = 2\frac{1}{4}$.

Je kunt zelf wel narekenen dat $\frac{11}{3} = 3\frac{2}{3}$.

We spreken af dat we altijd een zo groot mogelijk geheel getal buiten de breuk halen.

Breuken gelijknamig maken

Misschien weet je nog wel dat je breuken gelijknamig moet maken wanneer je ze bij elkaar optelt. We houden ons nog even niet bezig met het optellen van breuken, maar gaan eerst even wat verder in op het gelijknamig maken. Daarmee bedoelen we de *noemers gelijk* maken, dus evengroot. De manier waarop dat gaat is het omgekeerde van het vereenvoudigen van breuken.
We laten dat aan de hand van een paar voorbeelden zien.

Voorbeeld 1

Schrijf $\frac{2}{9}$ en $\frac{1}{4}$ als twee gelijknamige breuken, dus als twee breuken met dezelfde noemer. Dat kan hier door beide getallen te schrijven als breuken met noemer 36.
Want 36 is een veelvoud van 9 en ook van 4. We krijgen dus: $\frac{2}{9} = \frac{8}{36}$ en $\frac{1}{4} = \frac{9}{36}$.

Voorbeeld 2

Schrijf $\frac{5}{12}$ en $\frac{3}{8}$ als twee gelijknamige breuken. Als noemer kunnen we hier 96 gebruiken maar het getal 24 is veel kleiner en voldoet ook. We krijgen $\frac{5}{12}=\frac{10}{24}$ en $\frac{3}{8}=\frac{9}{24}$.

Naar aanleiding van het tweede voorbeeld spreken we af dat we de gemeenschappelijke noemer altijd zo klein mogelijk kiezen.

Opgave 5.4

Schrijf de volgende tweetallen breuken als gelijnamige breuken

a. $\frac{2}{5}$ en $\frac{5}{6}$	c. $\frac{5}{12}$ en $\frac{9}{16}$	e. $\frac{3}{7}$ en $\frac{3}{10}$
b. $\frac{7}{9}$ en $\frac{3}{4}$	d. $\frac{17}{20}$ en $\frac{11}{30}$	f. $\frac{2}{5}$ en $\frac{2}{15}$

Het zoeken naar een gemeenschappelijke noemer is hetzelfde als het zoeken naar een veelvoud van de beide noemers, en dan een zo klein mogelijk veelvoud. We noemen dat het *kleinste gemeenschappelijke veelvoud* en korten dat af met kgv. Wanneer je niet zo snel ziet hoe groot die is, kun je dat op de volgende manier berekenen. Schrijf van beide getallen het begin van de rij veelvouden op, dat zijn de uitkomsten van de tafels van de twee getallen. Kijk daarna welk getal (zo klein mogelijk) in beide rijen voorkomt. Daarvan geven we nu een paar voorbeelden.

Voorbeeld 3

Bereken kgv(6,8).

Het begin van de rij veelvouden van 6 ziet er als volgt uit: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, …..

Het begin van de rij veelvouden van 8 ziet er als volgt uit: 8, 16, 24, 32, 40, 48, …….

Het eerste (en dus ook kleinste) getal dat in beide rijen voorkomt is 24, dus kgv(6,8) = 24.

We merken op dat het product van 6 en 8, dat is 48, ook een gemeenschappelijk veelvoud is, maar niet het kleinste.

Voorbeeld 4

Bereken kgv(6,11).

De rij veelvouden van 6 ziet er als volgt uit: 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54, 66, 70, ……

De rij veelvouden van 11 ziet er als volgt uit: 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, …….

Het eerste (en dus ook kleinste) getal dat in beide rijen voorkomt is 66, dus kgv(6,11) = 66.

Merk op dat in het tweede voorbeeld het kgv gelijk is aan het product van 6 en 11.

Opgave 5.5

Bereken

a. kgv(6,10)	d. kgv(12,18)	g. kgv(7,9)
b. kgv(4,6)	e. kgv(14,21)	h. kgv(16,20)
c. kgv(8,10)	f. kgv(6,18)	i. kgv(12,25)

Optellen en aftrekken van breuken

We zijn nu in staat om allerlei breuken bij elkaar op te tellen of van elkaar af te trekken. We zetten nog even op een rij waar je op moet letten.

- Bij het optellen van breuken moet je eerst de breuken gelijknamig maken. Kijk daarbij goed of je de gemeenschappelijke noemer zo klein mogelijk kiest.
- Als er gehelen in de getallen voorkomen: meestal kun je eerst de gehelen bij elkaar optellen of van elkaar aftrekken en daarna de overgebleven breuken. Soms gaat dat bij een aftrekking niet goed. Kijk daarvoor even naar voorbeeld 5 hieronder.
- Uitkomsten moet je altijd zo ver mogelijk vereenvoudigen.
- Bij de uitkomst hoef je de gehelen er niet buiten te halen, maar het is vaak wel veel overzichtelijker.

We geven nog een paar voorbeelden en daarna moet je zelf aan de slag.

Voorbeeld 1 $\frac{2}{3}+\frac{1}{4}=\frac{8}{12}+\frac{3}{12}=\frac{11}{12}$

Voorbeeld 2 $\frac{5}{6}+\frac{3}{4}=\frac{10}{12}+\frac{9}{12}=\frac{19}{12}=1\frac{7}{12}$

Voorbeeld 3 $1\frac{7}{12}+2\frac{1}{6}=1\frac{7}{12}+2\frac{2}{12}=3\frac{9}{12}=3\frac{3}{4}$

Voorbeeld 4 $5\frac{9}{10}-3\frac{2}{5}=5\frac{9}{10}-3\frac{4}{10}=2\frac{5}{10}=2\frac{1}{2}$

Voorbeeld 5 $6\frac{1}{3}-4\frac{3}{4}=6\frac{4}{12}-4\frac{9}{12}$. Nu is $\frac{9}{12}$ groter dan $\frac{4}{12}$. Om dat te veranderen 'lenen' we er 1 van het getal 6. Dan gaat het wel goed: $5\frac{16}{12}-4\frac{9}{12}=1\frac{7}{12}$

Opgave 5.6

Bereken

a. $\frac{5}{8}+\frac{5}{6}$	d. $5\frac{3}{10}+1\frac{1}{4}$	g. $12\frac{7}{15}-3\frac{1}{3}$
b. $4\frac{5}{8}-\frac{2}{5}$	e. $\frac{7}{10}-\frac{1}{5}$	h. $\frac{5}{8}-\frac{1}{64}$
c. $3\frac{2}{3}+2\frac{5}{12}$	f. $6\frac{7}{16}+4\frac{7}{12}$	i. $9\frac{7}{9}-5\frac{3}{5}$

Opgave 5.7

Bereken

a. $5\frac{7}{10}+1\frac{3}{4}+2\frac{3}{20}$	d. $2\frac{1}{4}+2\frac{1}{3}+2\frac{5}{12}$	g. $3\frac{1}{3}+4\frac{5}{12}+5\frac{1}{4}$
b. $5\frac{3}{7}-1\frac{5}{7}$	e. $6\frac{9}{10}+2\frac{3}{5}-3\frac{1}{4}$	h. $15-12\frac{7}{8}$
c. $7\frac{3}{8}-2\frac{1}{4}-1\frac{1}{2}$	f. $4\frac{5}{12}-3\frac{5}{6}$	i. $5\frac{3}{8}-3\frac{7}{12}+2\frac{1}{3}$

Vermenigvuldigen van breuken

Het vermenigvuldigen van breuken is eigenlijk iets raars, want we zijn gewend om een vermenigvuldiging te zien als 'een aantal keren hetzelfde optellen'. En dat aantal is een geheel getal. Daarom gaan we kijken of we het vermenigvuldigen op een andere manier kunnen uitleggen.

Opgave 5.8

Bereken

a. $6 \times \frac{1}{3}$

b. $5 \times \frac{1}{5}$

c. $10 \times \frac{1}{10}$

d. $7 \times \frac{4}{7}$

e. $12 \times \frac{7}{12}$

f. $17 \times \frac{5}{17}$

Opgave 5.9

a. Leg uit dat ‘het derde deel van 300’ hetzelfde is als $\frac{1}{3} \times 300$.

b. Hoe groot is het vierde deel van 32? En het vijfde deel van 15?

c. Hoe groot is het vierde deel van 7? En het vijfde deel van 12?

We gebruiken het resultaat van opgave 5.9 om uit te leggen hoe het vermenigvuldigen van breuken werkt.

Hieronder zie je twee rechthoeken. In de eerste rechthoek is $\frac{2}{5}$ deel is gearceerd. In de tweede rechthoek is van dat gedeelte nog maar $\frac{1}{3}$ deel gearceerd.

Je ziet in de rechterfiguur dat van de hele rechthoek nog $\frac{2}{15}$ deel is gearceerd.

Klaarblijkelijk is het derde deel van $\frac{2}{5}$ gelijk aan $\frac{2}{15}$. Of anders gezegd:

$\frac{1}{3} \times \frac{2}{5} = \frac{2}{15}$.

Die uitkomst kun je gemakkelijk nagaan door de beide tellers te vermenigvuldigen en ook de beide noemers.

Je kunt dat gemakkelijk onthouden: $\frac{teller}{noemer} \times \frac{teller}{noemer} = \frac{teller \times teller}{noemer \times noemer}$.

Enkele voorbeelden:

- $\frac{1}{4} \times \frac{5}{7} = \frac{5}{28}$
- $\frac{3}{5} \times \frac{6}{7} = \frac{18}{35}$
- $\frac{3}{4} \times 1\frac{1}{2} = \frac{3}{4} \times \frac{3}{2} = \frac{9}{8}$ en dat kunnen we nog schrijven als $1\frac{1}{8}$
- $2\frac{1}{3} \times \frac{5}{7} = \frac{7}{3} \times \frac{5}{7} = \frac{35}{21} = \frac{5}{3}$ en dat kunnen we nog schrijven als $1\frac{2}{3}$

Opgave 5.10

Bereken. Breng de gehelen buiten de breuk.

a. $\frac{3}{10} \times \frac{5}{8}$

b. $\frac{5}{7} \times 1\frac{1}{3}$

c. $\frac{5}{7} \times 2\frac{2}{5}$

d. $2\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{3}$

e. $\frac{9}{14} \times 5$

f. $\frac{2}{9} \times 1\frac{2}{5}$

g. $1000 \times \frac{9}{10}$

h. $3\frac{2}{3} \times 3\frac{1}{3}$

i. $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$

j. $\frac{1}{8} \times 8\frac{1}{2}$

k. $\frac{2}{3} \times 1\frac{2}{3}$

l. $2\frac{1}{5} \times 2\frac{1}{5}$

Opgave 5.11

Bereken

a. de helft van $\frac{3}{4}$

b. de helft van $3\frac{3}{4}$

c. het derde deel van $1\frac{1}{2}$

d. een tiende van $\frac{10}{13}$

e. een derde van $5\frac{1}{4}$

f. het vijfde deel van $25\frac{1}{2}$

Opgave 5.12

Drie jongens, Allard, Bennie en Casper, en twee meisjes, Debbie en Elsbeth, verdelen samen een taart. De drie jongens krijgen samen even veel als de beide meisjes samen.
Welk deel krijgt Casper en welk deel krijgt Elsbeth?

Delen van breuken

Breuken op elkaar delen is erg lastig en we besteden er hier maar een beetje aandacht aan. Dan krijg je een idee wanneer zo'n deling kan voorkomen en hoe je in zo'n situatie slim te werk kunt gaan.

Opgave 5.13

Een limonadefabrikant heeft een groot voorraadvat met daarin 1200 liter limonade. Daarmee moeten flessen limonade van 2 liter worden gevuld.

a. Hoeveel flessen kun je er mee vullen? Welke deling heb je gebruikt?

b. Veronderstel dat de fabrikant flessen van $1\frac{1}{2}$ liter moet vullen. Hoeveel flessen kan hij dan vullen?

In de laatste vraag heb je de deling $\frac{1200}{1\frac{1}{2}}$ gebruikt. Zoals we eerder hebben gezien kun je de teller en de noemer van deze breuk vermenigvuldigen met bijvoorbeeld 2; je krijgt een andere breuk die even groot is. Dat gaan we hier doen.

We krijgen dan $\frac{1200}{1\frac{1}{2}} = \frac{2400}{3} = 800$.

Je ziet dat je, door de teller en noemer allebei te vermenigvuldigen met 2, in de noemer een geheel getal krijgt. En daarmee kun je gemakkelijker rekenen dan met breuken.

Nog een voorbeeld:

$\frac{15}{\frac{3}{4}} = \frac{60}{3} = 20$. Hier zijn de teller en noemer allebei vermenigvuldigd met 4.

Opgave 5.14

Bereken

a. $\frac{12}{1\frac{1}{3}}$ b. $\frac{22}{2\frac{1}{5}}$ c. $\frac{16}{\frac{3}{5}}$

Breuken en kommagetallen

In plaats van kommagetallen spreken we ook wel over *decimale getallen.* Daarmee bedoelen we de schrijfwijze waarin een aantal cijfers ‘achter de komma’ voorkomt. Cijfers achter de komma geven het aantal tienden, honderdsten, duizendsten, enzovoort aan. Zulke getallen zijn dus eigenlijk breuken met als noemer tien, honderd, duizend, enzovoort.

Dat kun je heel goed zien als je een paar voorbeelden bekijkt:

- $0,3 = \frac{3}{10}$
- $6,58 = 6\frac{58}{100}$

De kommagetallen kun je dus als een breuk schrijven. Andersom kan het ook, maar het komt niet altijd mooi uit omdat er soms geen eind komt aan de rij cijfers achter de komma. In zulke gevallen ronden we vaak af op twee decimalen.

Opgave 5.15

Schrijf de volgende breuken als een kommagetal

a. $\frac{3}{5}$

b. $2\frac{3}{4}$

c. $12\frac{33}{100}$

d. $5\frac{3}{8}$

e. $7\frac{11}{20}$

f. $7\frac{7}{8}$

Opgave 5.16

Het afronden op twee decimalen, dus op twee cijfers achter de komma, gaat volgens afspraken. Weet je nog hoe die afspraken er uit zien?

Repeterende breuken

Sommige breuken leveren, wanneer je die schrijft als een kommagetal, een oneindig lange rij cijfers achter de komma op. Bijvoorbeeld het getal $\frac{1}{3}$. Dan krijg je:

$\frac{1}{3} = 0,3333333......$. En daar komt geen einde aan. We noemen dat een repeterende breuk omdat het cijfer achter de komma steeds herhaald wordt.

Dat repeteren kan ook met meer dan één cijfer voorkomen, bijvoorbeeld:

$\frac{5}{11} = 0,45454545.....$

$\frac{18}{37} = 0,486486486.....$

We korten de schrijfwijze af door het begin en het einde van het gedeelte dat repeteert ‘door te strepen’. Dat gaat als volgt:

$\frac{1}{3} = 0,\cancel{3}$

$\frac{5}{11} = 0,\cancel{4}\cancel{5}$

$\frac{18}{37} = 0,\cancel{4}8\cancel{6}$

Opgave 5.17

Schrijf de volgende breuken als een repeterende breuk

a. $\frac{2}{3}$

b. $\frac{7}{11}$

c. $\frac{3}{7}$

d. $\frac{5}{6}$

Opgave 5.18
Schrijf de volgende breuken als een kommagetal. In sommige gevallen krijg je oneindig veel cijfers achter de komma. Dan moet je in deze opgave afronden op twee decimalen.

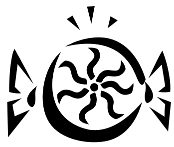
a. $\frac{13}{9}$ c. $5\frac{5}{7}$ e. $4\frac{133}{200}$
b. $3\frac{9}{11}$ d. $\frac{25}{2}$ f. $5\frac{7}{9}$

Afsluitende opdrachten

Opgave 5.19
Tussen welke twee opeenvolgende gehele getallen ligt

a. $\frac{14}{5}$
b. $\frac{60}{7}$
c. $3\frac{7}{9}$
d. $\frac{92}{17}$
e. $\frac{88}{27}$
f. $\frac{66}{13}$

Opgave 5.20
Dropjesfabrikant ‘De Veter’ heeft een grote voorraad dropjes: 960 ons. Deze dropjes moeten worden verpakt in doosjes van elk $1\frac{1}{2}$ ons.
Hoeveel doosjes kan de fabrikant vullen met de voorraad?



Opgave 5.21
Hieronder staan steeds drie getallen. Schrijf de getallen in volgorde van grootte, dus eerst het kleinste getal, daarna het volgende getal en als laatste het grootste.

a. $1{,}7 \;-\; \frac{5}{3} \;-\; 1{,}\bar{7}$
b. $2{,}4 \;-\; 2{,}5 \;-\; 2{,}\bar{4}$
c. $0{,}\overline{71} \;-\; \frac{5}{7} \;-\; 0{,}71$
d. $\frac{62}{5} \;-\; 12{,}5 \;-\; \frac{37}{3}$

Opgave 5.22
Hoeveel stukken touw van 2,25 meter kun je uit een bol van 60 meter halen? Houd je dan nog wat over en zo ja hoveel?

Opgave 5.23
De Maya’s kenden twee kalenders naast elkaar. Volgens de religieuze kalender duurde een jaar 260 dagen, volgens de zonnekalender duurde een jaar 365 dagen. Een nieuwe Maya-eeuw begint als de eerste dag ervan volgens beide kalenders samenvallen. Hoeveel dagen duurt een Maya-eeuw?

Opgave 5.24
Iemand wil een vierkant terras leggen met tegels van 15 cm bij 25 cm.
Hij wil de tegels allemaal in dezelfde richting leggen. Wat is de kleinste afmeting van zo’n vierkant terras, waarbij dit mogelijk is?

Opgave 5.25

Karel snijdt van een taart $\frac{1}{3}$-deel af en geeft dat aan Inge. Daarna snijdt Nico van het overgebleven deel van de taart $\frac{1}{4}$-deel af en geeft dat aan Malou. De rest houdt Karel zelf.

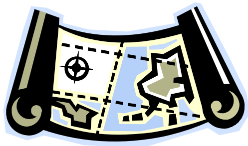
Welk deel van de taart heeft Karel zelf gehouden?

Opgave 5.26

Leg uit waarom het kgv van twee getallen altijd groter is dan de ggd van die twee getallen.

6. Verhoudingen

Wat is een verhouding?



Verhoudingen wordt vaak gebruikt bij berekeningen die horen bij een tekening op schaal. Ook kom je het begrip verhouding veel tegen wanneer twee getallen met elkaar worden vergeleken. Dan gaat het er niet om hoe groot die twee getallen zijn. In dat geval is het belangrijk om te weten of het ene getal twee keer zo groot is als het ander getal, of drie keer zo groot of vijf keer zo klein of ………

Opgave 6.1
Op een landkaart staat: schaal 1: 10000.
Leg uit wat dat betekent.

Wanneer we twee getallen met elkaar vergelijken, kunnen we dat op twee manieren doen. Daarbij komen we de begrippen *absoluut* en *relatief* tegen. Wat die twee woorden betekenen, laten we aan de hand van enkele voorbeelden zien.

Voorbeeld 1
We nemen de getallen 20 en 60. Hun (*absolute*) *verschil* is 40. Het tweede getal is drie keer zo groot als het eerste getal en we zeggen daarom: hun (*relatieve*) *verhouding* is 1:3.

Voorbeeld 2
We nemen de getallen 10 en 4. Het (*absolute*) verschil is 6. Het eerste getal is 2,5 keer zo groot als het tweede getal, dus hun (*relatieve*) verhouding is 2,5:1.
Dat laatste is wat onhandig. We schrijven liever geen breuken of kommagetallen in een verhouding. Daarom maken we daarvan 5:2.

Een verhouding tussen twee getallen kun je dus noteren door de beide getallen op te schrijven en er de dubbele punt (het teken voor *gedeeld door*) tussen te zetten. Dat lijkt erg veel op het opschrijven van een breuk. In het eerste voorbeeld hierboven is dat de breuk $\frac{1}{3}$ en het tweede voorbeeld de breuk $\frac{5}{2}$.
Breuken en verhoudingen hebben inderdaad veel met elkaar te maken, maar ze zijn niet hetzelfde. Een breuk is een getal en geeft een deel van het geheel weer, denk bijvoorbeeld maar aan $\frac{2}{5}$ deel. Een verhouding geeft weer hoe groot twee getallen zijn ten opzichte van elkaar. Een verhouding is dus geen getal. Dat moet je goed onthouden!
We spreken de verhouding 8:3 vaak uit als *acht staat tot drie*.

Vereenvoudigen

Opgave 6.2

a. We nemen de getallen 300 en 100. Hoeveel keer zo groot is het eerste getal in vergelijking tot het tweede getal?
b. We nemen de getallen 600 en 200. Hoeveel keer zo groot is het eerste getal in vergelijking tot het tweede getal?
c. Noem nog eens drie paren getallen op die dezelfde verhouding opleveren als bij vraag a.

In de vorige opgave heb je al gezien dat de verhouding 300:100 hetzelfde is als de verhouding 600:200. En die is weer hetzelfde als de verhouding tussen de twee getallen die je zelf hebt gevonden bij de laatste vraag van de vorige opgave.
In alle gevallen kun je deze verhouding herleiden tot 3:1. Kleinere getallen kun je wel krijgen maar dan moeten we met breuken of kommagetallen gaan werken en dat doen we hier niet.

Afspraak:
We spreken af dat we een verhouding altijd zo ver mogelijk vereenvoudigen en dat we in een verhouding altijd gehele getallen gebruiken.
Soms staan we ook breuken of kommagetallen toe, maar dan staat het er bij vermeld.

Opgave 6.3

Het vereenvoudigen van een verhouding betekent dat je beide getallen van die verhouding moet delen door een zo groot mogelijk geheel getal. Hoe noemen we dat getal?

Opgave 6.4

Vereenvoudig de volgende verhoudingen zo ver mogelijk

a.	200:150	e.	180:260	i.	640:32
b.	400:20	f.	34:51	j.	64:320
c.	14:77	g.	480:640	k.	10:100
d.	25:60	h.	22:110	l.	100:10000

Opgave 6.5

Op een plattegrond staat vaak een schaal vermeld, bijvoorbeeld schaal 1:1000.
Daarmee wordt bedoeld dat 1 cm op de kaart in werkelijkheid gelijk is aan 1000 cm, dat is dus 1 dam.
Bij een schaal is het eerste getal meestal het getal 1.
Schrijf nu de volgende verhoudingen als zo’n schaal.

a.	5:4000	c.	36:72000	e.	50:400000
b.	2:16000	d.	400:1000000	f.	250:800000

Opgave 6.6

Schrijf de schaal bij de volgende plattegronden waar

a. 1 cm op de kaart in werkelijkheid 1 m is.
b. 1 mm op de kaart in werkelijkheid 5 m is.
c. 2 cm op de kaart in werkelijkheid 1 km is.
d. 5 cm op de kaart in werkelijkheid 100 km is.
e. 5 mm op de kaart in werkelijkheid 1 hm is.
f. 10 cm op de kaart in werkelijkheid 500 km is.

Opgave 6.7

De omtrek van de aarde is ongeveer 40000 km.
De omtrek van een plastic aardbol is 80 cm.
Op welke schaal is de aarde getekend op deze aardbol?

Verhoudingstabellen

Zulke tabellen heb je vast wel eens vaker gezien. Er staan steeds twee getallen onder elkaar, die dezelfde verhouding hebben. Dat betekent dat je de twee getallen van een kolom krijgt door de beide getallen van de vorige kolom met hetzelfde getal te vermenigvuldigen (of door hetzelfde getal te delen).

Bijvoorbeeld:

3	x 3 →	9	x 2 →	18
7		21		42

Je ziet dat 3:7 = 9:21 = 18:42

Opgave 6.8

Vul de volgende verhoudingstabellen verder in.

a.

5			20	100	125
2	4	6			

b.

3	27		90		54
5		25		40	

c.

120		60	10	1200	
36	9				12

Opgave 6.9

In een van de recepten voor het bakken van oliebollen staat het volgende:
Gebruik 1000 gram bloem, 60 gram suiker en 60 gram gist.
Vul nu de volgende verhoudingstabel verder in.

bloem	1000	1500	1800	2400
suiker en gist	60			

Opgave 6.10

Geef van de volgende tabellen aan of het een verhoudingstabel is of niet.

a.

12	24	48
5	10	24

b.

6	3	36
20	10	120

c.

12	24	72
5	10	60

d.

160	8	48
240	12	24

Opgave 6.11

In deze opgave is er sprake van een verhoudingstabel met drie rijen. Vul de tabel verder in.

9			360	
6	24	144		4
	144			

Opgave 6.12

Vul de open plaatsen in:

a. 7:4 =…..:28

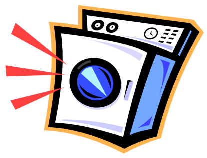
b. 16:20 = 4:…..

c. 200:360 = …..:9

d. 200:25000 = 1:…..

Verhoudingen en procenten

Het rekenen met procenten kan heel goed met behulp van een verhoudingstabel. Kijk maar naar de volgende voorbeelden.



Voorbeeld 1

Jan koopt een wasmachine. Hij moet dan 19% BTW betalen. De BTW bedraagt 171 euro. Hoeveel kost de televisie zonder BTW?

Met een verhoudingstabel gaat dat als volgt:

procenten	19	1	100
bedrag in euro's	171	9	900

De wasmachine kost dus 900 euro (zonder BTW). En mét BTW natuurlijk 1071 euro.

Voorbeeld 2

Firma Songs heeft een i-pod in de aanbieding: Nu voor 342 euro en dat betekent een korting van 20% op de oorspronkelijke prijs.

Bereken de oorspronkelijke prijs.

Met een verhoudingstabel gaat dat als volgt:

procenten	80	10	100
bedrag in euro's	342	42,75	427,50

De i-pod kostte oorspronkelijk 427,50 euro.

Opgave 6.13

In de uitverkoop:

20% korting op deze jas
nu nog maar € 168,-

Wat was de prijs van deze jas vóór de uitverkoop?

Opgave 6.14

Bereken 100% als 1,25% gelijk is aan 47.

Opgave 6.15

Bereken 12% als 20% gelijk is aan 32.

Opgave 6.16

De BTW wordt verhoogd van 19% naar 20%. Dat betekent dat je voor een computer nu 7,45 euro méér moet gaan betalen.

Hoeveel kost die computer nu?

Afsluitende opdrachten

Bij de volgende opdrachten moet je goed kijken welke manier van oplossen jij het gemakkelijkst vindt om te gebruiken.

Opgave 6.17

Een fiets van 680 euro wordt te koop aangeboden voor 578 euro.
Hoeveel procent korting is dat?

Opgave 6.18

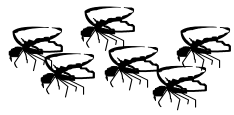
Nog maar een paar jaar geleden betaalde men in Nederland met guldens in plaats van euro's. De waarde van 1 euro is 2,20 gulden.
Een huis kost 272800 guldens. Hoeveel euro's is dat huis waard?

Opgave 6.19

Op een landkaart is de schaal zo gekozen dat 2 cm op de kaart overeen komt met 5 km in werkelijkheid.
Welke schaal is hier gebruikt? Schrijf het antwoord in de vorm: schaal 1:……….

Opgave 6.20

Insecten kunnen soms een ware plaag vormen.
In mei 2006 werden er bij het Buursermeer 1200 muggen geteld op 24 m^2.
Een jaar later, in mei 2007, werden er op dezelfde plek 7600 muggen geteld op 150 m^2.
In welk jaar was het aantal muggen per m^2 het grootst?



Opgave 6.21

Een parasol is in de aanbieding van 124 euro voor 87 euro. Is de korting meer of minder dan 30%?

Opgave 6.22

Bij de wedstrijd FC Twente – Heracles waren 12150 toeschouwers aanwezig.
Daarmee was het stadion voor 90% gevuld met toeschouwers.
Bij de westrijd FC Twente – NAC was het stadion voor 80% gevuld met toeschouwers.
Hoeveel toeschouwers waren er bij die wedstrijd aanwezig?

Opgave 6.23

In 1994 deden op het vwo 24200 leerlingen eindexamen in het vak wiskunde A.
Daarvan haalde 76% een voldoende voor dat vak.
In datzelfde jaar deden op het vwo 17300 leerlingen eindexamen in het vak wiskunde B. Daarvan haalde 66% een voldoende voor dat vak.
Ga na of het *aantal onvoldoendes* voor wiskunde A groter of kleiner was dan voor wiskunde B.

Bijlagen Antwoorden

Antwoorden Entreetoets

Opgave 1. 6878

Opgave 2.
a. 15189
b. 5497

Opgave 3. 3980. Reken eerst 3256+244 uit en dan 427+53

Opgave 4.
a. 1482 en 518
b. 1203 en 418 en 379

Opgave 5. 10 en 2 of 9 en 3 of 8 en 4 of 7 en 5 of 6 en 6.

Opgave 6. Noemer is 3 x 22. Delen levert dan op $\frac{24}{3} = 8$

Opgave 7. € 19,69

Opgave 8. € 34,-

Opgave 9. 189,964

Opgave 10.
a. 468 rest 81
b. 3224232

Opgave 11. € 1,71 er blijft € 0,03 over

Opgave 12. 15

Opgave 13. 7469

Opgave 14.
a. 17,5
b. 18,75
c. 237,5
d. 55
e. 25,6

Opgave 15.
a. $\frac{1}{25}$
b. $\frac{4}{5}$
c. $\frac{7}{20}$
d. $\frac{1}{6}$
e. $\frac{3}{25}$
f. $1\frac{2}{5}$

Opgave 16. 64 kg

Opgave 17. 11000

Opgave 18.

a. 0,15
b. 300
c. 0,763
d. 2,4

a. 0,0003
b. 24
c. 23
d. 380000

Opgave 19. 800

Opgave 20. $5\frac{19}{25}$

Opgave 21. $\frac{1}{8}$

Opgave 22. € 1.062.500

Opgave 23.

a. 0,55

b. 0,84

Opgave 24.

a. $\frac{47}{200}$

b. $5\frac{17}{20}$

Opgave 25. 1 : 22,5 of 2:45

Opgave 26. 840 km

Opgave 27. Reine Transparant

Antwoorden hoofdstuk 1

Opgave 1.1

a. 13

b. 19

Opgave 1.2

Stel je voor dat er wel een grootste even getal is. Wanneer je daar 2 bij optelt krijg je weer een even getal dat groter is. En dat is een tegenspraak. Er is dus geen grootste even getal.

Opgave 1.3

a. waar
b. waar
c. niet waar, neem bijvoorbeeld 5 – 8
d. niet waar neem bijvoorbeeld 8 : 12

Opgave 1.4

a. 44
b. 67
c. 78
d. $3\frac{1}{2}$
e. 96
f. 77
g. –5
h. 12
i. $3\frac{1}{2}$
j. 0
k. 70
l. 76
m. 13
n. 60

Opgave 1.5

a. 76
b. 194
c. 161
d. $5\frac{1}{2}$
e. 128
f. 114
g. –5
h. 32
i. $5\frac{3}{4}$
j. 5
k. 80
l. 67
m. 21
n. 60

Opgave 1.6

Nee. Neem bijvoorbeeld -2, -14, en - 348

Opgave 1.7

a. 72
b. 23
c. –3
d. 1
e. 100
f. 23
g. 112
h. –5
i. 100
j. 10

Opgave 1.8

a. –8
b. 52
c. –12
d. –8
e. $-4\frac{2}{5}$
f. 0
g. $12\frac{1}{2}$
h. –22
i. 58
j. –161
k. –2
l. –5
m. 0
n. 11

Opgave 1.9

a. 0,2
b. $5\frac{1}{3}$
c. $\frac{2}{3}$
d. 0,3
e. 5
f. $1\frac{2}{7}$
g. $2\frac{4}{5}$ en 2,8
h. $1\frac{9}{10}$ en 1,9

Opgave 1.10

Dat kan op veel manieren, bijvoorbeeld $\frac{21}{3}$, $\frac{35}{5}$, $\frac{140}{20}$

Opgave 1.11

Er zijn steeds heel veel mogelijkheden, hier zijn enkele voorbeelden.

a. $5\frac{1}{2}$ en 6 en 6,8

b. –1,5 en –1 en $-\frac{1}{4}$

c. 4,33 en $4\frac{3}{8}$ en 4,9

d. –4,9 en $-4\frac{3}{5}$ en –4,2

Opgave 1.12

Er zijn steeds heel veel mogelijkheden, hier zijn enkele voorbeelden

a. $\frac{6}{15}$ en $\frac{1}{2}$ en $\frac{17}{30}$

b. 3,61 en 3,65 en 3,68

c. 2,23 en 2,28 en 2,29

Opgave 1.13

a. $2\frac{7}{10}$

b. $\frac{2}{7}$

c. $3\frac{1}{2}$

d. 27

e. $\frac{3}{4}$

f. $1\frac{1}{2}$

g. $1\frac{1}{2}$

h. 3

i. $\frac{1}{25}$

Opgave 1.14

a. Als je bijvoorbeeld 0 knikkers hebt en je neemt 6 keer 0 knikkers, dan heb je nog steeds 0 knikkers.

b. 6 x 3 = 18

c. 7 x 0 = 0 en 12 x 0 = 0

d. Veronderstel dat $\frac{5}{0}$ wel bestaat. Dan moet de vermenigvuldiging van deze

uitkomst met 0 gelijk aan 5. En dit is niet waar. Zo ook met $\frac{13}{0}$.

Opgave 1.15

a. 0

b. 0

c. kan niet

d. 0

e. kan niet

f. 0

g. 0

h. 0

Opgave 1.16

a. $\frac{53}{56}$

b. $2\frac{7}{8}$

c. 2

d. $8\frac{1}{4}$

e. $16\frac{5}{8}$

f. $2\frac{2}{5}$

g. $2\frac{3}{5}$

h. $7\frac{31}{100}$

i. 4

j. $13\frac{5}{8}$

Opgave 1.17

a. 134
b. 156
c. 22
d. 31
e. 44
f. 66
g. $20\frac{1}{2}$
h. 52
i. 4
j. 190
k. 4
l. 26
m. 25
n. 49

Antwoorden hoofdstuk 2

Opgave 2.1

a. elk vier knikkers
b. elk € 2,40
c. 3 stukken, 15 cm over

Opgave 2.2

Deeltal is teller en deler is noemer

Opgave 2.3

Als de rest groter is dan (of gelijk is aan) de deler kun je nog verder delen

Opgave 2.4

a. 13 rest 2
b. 10 rest 6
c. 25
d. 8 rest 1
e. 10 rest 5
f. 100 rest 5
g. 101 rest 1
h. 10 rest 6
i. 11
j. 5 rest 5
k. 22 rest 1
l. 10 rest 10
m. 21
n. 101 rest 3
o. 20 rest 4

Opgave 2.5

a. 14 / 938 \ 67
b. 53 / 1113 \ 21
c. 31 / 1209 \ 39
d. 21 / 714 \ 34
e. 28 / 1176 \ 42
f. 37 / 1369 \ 37
g. 17 / 1394 \ 82
h. 48 / 6912 \ 144
i. 72 / 6912 \ 96
j. 46 / 9246 \ 201
k. 87 / 23229 \ 267
l. 56 / 44856 \ 801
m. 312 / 14976 \ 48
n. 642 / 46866 \ 73

Opgave 2.6

a. 56 rest 16
b. 42 rest 52
c. 161 rest 8
d. 335 rest 9
e. 111 rest 74
f. 19 rest 63
g. 1269
h. 846
i. 168 rest 5
j. 514 rest 10
k. 1885 rest 31
l. 1947 rest 7
m. 1041 rest 21
n. 16894 rest 10

Opgave 2.7

a. 88
b. 177
c. 17
d. 8
e. 159
f. 18
g. 90
h. 8 met rest 3
i. 14 met rest 10
j. 8 met rest 2
k. 45
l. 10 met rest 6
m. 11 met rest 7
n. 23

Opgave 2.8

a. 72-1 of 36-2 of 24-3 of 18-4
b. 50-1 of 25-2 of 10-5
c. 24-1 of 12-2 of 8-3 of 6-4 of 4-6 of 3-8

Opgave 2.9

a. 379
b. 2791
c. 114
d. 252
e. 361
f. 13
g. 59 rest 22
h. 307 rest 21
i. 333
j. 1316 rest 28

Opgave 2.10

a. als je 87 deelt door 7 krijg je 12 en houd je 3 over. Dit getal 3 delen door 7 levert de breuk $\frac{3}{7}$ op. Dit is samen 12 $\frac{3}{7}$

b. $7\frac{5}{12}$ $18\frac{1}{7}$ $21\frac{2}{5}$ $15\frac{7}{32}$

Opgave 2.11 13 stukken, je houdt 8 cm over.

Opgave 2.12 9 bussen.

Opgave 2.13 172 groepjes.

Opgave 2.14 1325 zakjes, hij houdt 12 bollen over.

Opgave 2.15 42 uren

Antwoorden hoofdstuk 3

Opgave 3.1

a. 12
b. 30
c. 240
d. 96
e. 150
f. 8
g. 300
h. 2100
i. 84
j. 750
k. 170
l. 396
m. 196
n. 50
o. 6

Opgave 3.2

a. $\frac{1}{10}$
b. $\frac{3}{20}$
c. $\frac{1}{4}$
d. $\frac{7}{10}$
e. $\frac{1}{2}$
f. $\frac{2}{5}$
g. $\frac{3}{25}$
h. $\frac{13}{20}$
i. $\frac{2}{25}$
j. $\frac{16}{25}$
k. $1\frac{1}{2}$
l. $1\frac{1}{4}$
m. $\frac{4}{5}$
n. $\frac{1}{200}$
o. 1
p. $\frac{3}{4}$
q. $\frac{1}{40}$
r. $\frac{11}{25}$

Opgave 3.3

a. 60%	g. 12,5%	m. 44%
b. 30%	h. 120%	n. 5%
c. 6%	i. 37%	o. 95%
d. 35%	j. 4%	p. $33\frac{1}{3}\%$
e. 22%	k. 130%	q. 37,5%
f. 48%	l. 44%	r. 2,5%

Opgave 3.4

a. hoort bij C	e. hoort bij A
b. hoort bij E	f. hoort bij H
c. hoort bij F	g. hoort bij G
d. hoort bij B	h. hoort bij D

Opgave 3.5

a. waar	d. niet waar
b. waar	e. waar
c. waar	f. niet waar

Opgave 3.6

a. 0,05	e. 0,20	i. 1,25
b. 0,15	f. 1	j. 10
c. 0,21	g. 0,75	k. 0,013
d. 0,86	h. 0,19	l. 0,005

Opgave 3.7

a. 63%	e. 120%	i. 19%
b. 33%	f. 200%	j. 33%
c. 70%	g. 0,34%	k. 119%
d. 4%	h. 78,2%	l. 100%

Opgave 3.8

Beide beweringen zijn waar, want 100% is evenveel als 1

Opgave 3.9

a. 13	f. 89,1	k. 181,05
b. 33	g. 347	l. 98,88
c. 28,8	h. 2142	m. 30,1
d. 6,24	i. 88,32	n. 58,3
e. 159	j. 354	o. 433,62

Opgave 3.10

a. 1% is het honderdste deel, dus je moet vermenigvuldigen met 0,01
b. dan moet je de komma 1 plaats naar links opschuiven

Opgave 3.11

a. 40%	d. 35%	g. 53,66%
b. 60%	e. 20%	h. 17,62%
c. 11%	f. 48%	i. 0,1%

Opgave 3.12 € 64,–

Opgave 3.13 € 5,40

Opgave 3.14 1116420

Opgave 3.15
a. € 90,-
b. € 3300,-

Opgave 3.16 23,22%

Opgave 3.17 € 1,-

Opgave 3.18 € 5559,67

Opgave 3.19 2,45%

Opgave 3.20 € 33,85

Opgave 3.21 Nee. Neem een getallenvoorbeeld, bijvoorbeeld 100, dat levert 96 op.

Opgave 3.22
a. is waar; je telt hetzelfde getal er nog een keer bij op
b. is niet waar; de uitkomst is altijd 0.

Antwoorden hoofdstuk 4

Opgave 4.1
a. kilometer
b. millimeter
c. meter
d. millimeter
e. centimeter
f. centimeter

Opgave 4.2
Dat rekent gemakkelijk omdat wij altijd met het tientalligstelsel werken.

Opgave 4.3
a. 1270
b. 0,04
c. 20
d. 1200
e. 12
f. 0,44
g. 1
h. 0,1
i. 2200
j. 1600
k. 0,423
l. 25

Opgave 4.4
a. 8000
b. 0,12
c. 100000
d. 2500

Opgave 4.5
****

Opgave 4.6
a. km^2
b. mm^2
c. cm^2
d. m^2

Opgave 4.7

a. niet waar
b. niet waar
c. waar
d. waar
e. waar
f. waar
g. waar
h. waar

Opgave 4.8

a. 0,12
b. 24
c. 13.000.000
d. 200.000.000
e. 1,25
f. 1,2
g. 3600
h. 1000
i. 0,0126
j. 3,6
k. 0,687
l. 15000

Opgave 4.9

a. 5000
b. 1,7
c. 2.000.000
d. 1.000.000.000

Opgave 4.10

****

Opgave 4.11

a. kubieke decimeter (liter)
b. kubieke centimeter
c. kubieke kilometer
d. kubieke meter

Opgave 4.12

a. waar
b. waar
c. waar
d. niet waar
e. waar
f. niet waar

Opgave 4.13

a. 1,5
b. 2000
c. 12.000.000
d. 12700
e. 0,0127
f. 0,02
g. 250
h. 2000
i. 3800
j. 26000

Opgave 4.14

a. 1000
b. 1230
c. 2500
d. 2,3
e. 1200
f. 4,5
g. 1
h. 100

Opgave 4.15

a. kilogram of ton
b. kilogram of pond
c. gram
d. ton

Opgave 4.16

a. waar
b. niet waar
c. waar
d. waar
e. niet waar
f. niet waar
g. waar
h. waar

Opgave 4.17

a. 0,00008
b. 12500
c. 6
d. 600
e. 1,2
f. 1
g. 0,5
h. 20.000
i. 250
j. 650.000
k. 2300
l. 20
m. 2000
n. 1.000.000
o. 1500
p. 1500
q. 460
r. 63

Opgave 4.18 Oppervlakte is 9000 m^2 , een hectare is 10.000 m^2.

Opgave 4.19 4 keer zo groot

Opgave 4.20 6 flesjes

Opgave 4.21 12000 liter

Opgave 4.22 2500 gram

Opgave 4.23 50 pakken

Opgave 4.24 12 keer

Opgave 4.25

a. 6000
b. 1250
c. 22
d. 150
e. 24000
f. 4,8
g. 2,5
h. 2
i. 0,2
j. 0,65
k. 7,8
l. 20
m. 2,5
n. 1500
o. 2
p. 0,2
q. 0,012
r. 6,6

Antwoorden hoofdstuk 5

Opgave 5.1

a. $\frac{6}{7}$
b. $\frac{3}{11}$
c. $\frac{13}{15}$
d. $\frac{7}{15}$
e. $\frac{11}{13}$
f. $\frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

Opgave 5.2

a. $\frac{3}{7}$
b. $\frac{1}{4}$
c. $\frac{4}{9}$
d. $\frac{4}{5}$
e. 3
f. $\frac{3}{11}$
g. $\frac{2}{7}$
h. $\frac{2}{3}$
i. $\frac{2}{7}$
j. $\frac{1}{4}$
k. 4
l. $\frac{5}{12}$

Opgave 5.3

a. 10	d. 24	g. 14
b. 8	e. 20	h. 8
c. 9	f. 4	i. 1

Opgave 5.4

a. $\frac{12}{30}$ en $\frac{25}{30}$	c. $\frac{20}{48}$ en $\frac{27}{48}$	e. $\frac{30}{70}$ en $\frac{21}{70}$
b. $\frac{28}{36}$ en $\frac{27}{36}$	d. $\frac{51}{60}$ en $\frac{22}{60}$	f. $\frac{6}{15}$ en $\frac{2}{15}$

Opgave 5.5

a. 30	d. 36	g. 63
b. 12	e. 42	h. 80
c. 40	f. 18	i. 300

Opgave 5.6

a. $1\frac{11}{24}$	d. $6\frac{11}{20}$	g. $9\frac{2}{15}$
b. $4\frac{9}{40}$	e. $\frac{1}{2}$	h. $\frac{39}{64}$
c. $6\frac{1}{12}$	f. $11\frac{1}{48}$	i. $4\frac{8}{45}$

Opgave 5.7

a. $9\frac{3}{5}$	d. 7	g. 13
b. $3\frac{5}{7}$	e. $6\frac{1}{4}$	h. $2\frac{1}{8}$
c. $3\frac{5}{8}$	f. $\frac{7}{12}$	i. $4\frac{1}{8}$

Opgave 5.8

a. 2	c. 1	e. 7
b. 1	d. 4	f. 5

Opgave 5. 9

a. In beide gevallen is het antwoord 100.
b. 8 en 3
c. $1\frac{3}{4}$ en $2\frac{2}{5}$.

Opgave 5.10

a. $\frac{3}{16}$	e. $3\frac{3}{14}$	i. $2\frac{1}{4}$
b. $\frac{20}{21}$	f. $\frac{14}{45}$	j. $1\frac{1}{16}$
c. $1\frac{5}{7}$	g. 900	k. $1\frac{1}{9}$
d. 3	h. $12\frac{2}{9}$	l. $4\frac{21}{25}$

Opgave 5.11

a. $\frac{3}{8}$	c. $\frac{1}{2}$	e. $1\frac{3}{4}$
b. $\frac{15}{8}$	d. $\frac{1}{13}$	f. $5\frac{1}{10}$

Opgave 5.12

Casper krijgt $\frac{1}{6}$ deel en Elsbeth krijgt $\frac{1}{4}$ deel.

Opgave 5.13

a. 600; de deling $\frac{1200}{2}$

b. 800

Opgave 5.14

a. 9

b. 10

c. $26\frac{2}{3}$

Opgave 5.15

a. 0,6

b. 2,75

c. 12,33

d. 5,375

e. 7,55

f. 7,875

Opgave 5.16

Als het derde cijfer achter de komma gelijk is aan 5 of meer dan 5, dan moet je bij het tweede cijfer achter de komma 1 optellen.
Als het derde cijfer achter de komma kleiner is 5, dan verandert het tweede cijfer achter de komma niet.

Opgave 5.17

a. $0,\cancel{6}$

b. $0,\cancel{6}\cancel{3}$

c. $0,\cancel{4}2857\cancel{1}$

d. $0,8\cancel{3}$

Opgave 5.18

a. 1,44

b. 3,82

c. 5,71

d. 12,5

e. 4,665

f. 5,78

Opgave 5.19

a. 2 en 3

b. 8 en 9

c. 3 en 4

d. 5 en 6

e. 3 en 4

f. 5 en 6

Opgave 5.20

640

Opgave 5.21

a. $\frac{5}{3} - 1,7 - 1,\cancel{7}$

b. $2,4 - 2,\cancel{4} - 2,5$

c. $0,71 - \frac{5}{7} - 0,\cancel{7}\cancel{1}$

d. $\frac{37}{3} - \frac{62}{5} - 12,5$

Opgave 5.22

26; je houdt 1,5 meter over

Opgave 5.23

Volgens de religieuze kalender 73 jaren en volgens de zonnekalender 52 jaren. Dat zijn 18980 dagen.

Opgave 5.24 75 cm bij 75 cm.

Opgave 5.25 De helft.

Opgave 5.26

Het kgv is een veelvoud van beide getallen en dus altijd groter dan of gelijk aan het grootste van die twee getallen. De ggd is een deler van beide getallen en dus altijd kleiner dan of gelijk aan het kleinste van die twee getallen. Alleen wanneer de beide getallen even groot zijn, geldt dat het kgv en de ggd evengroot zijn, maar dat is een flauw voorbeeld.

Antwoorden hoofdstuk 6

Opgave 6.1
Op de kaart 1 cm betekent in werkelijkheid 10000 cm, dat is 1 hm

Opgave 6.2
a. 3
b. 3
c. er zijn veel mogelijkheden bijvoorbeeld: 6 en 2, 12 en 4, 45 en 15

Opgave 6.3
De ggd van die twee getallen

Opgave 6.4
a. 4:3
b. 20:1
c. 2:11
d. 5:12
e. 9:13
f. 2:3
g. 3:4
h. 1:5
i. 20:1
j. 1:5
k. 1:10
l. 1:100

Opgave 6.5
a. 1:800
b. 1:8000
c. 1:2000
d. 1:2500
e. 1:8000
f. 1:3200

Opgave 6.6
a. 1:100
b. 1:5000
c. 1:5000
d. 1:2000000
e. 1:20000
f. 1:5000000

Opgave 6.7
1:50000000

Opgave 6.8
a. 10- 15 - 8 - 40 - 50
b. 45 - 15 - 150 - 24 - 90
c. 30 - 18 - 3 - 36 - 360 - 40

Opgave 6.9
90 - 108 - 144

Opgave 6.10
a. niet
b. wel
c. niet
d. niet

Opgave 6.11

9	36	216	360	6
6	24	144	240	4
36	144	864	1440	24

Opgave 6.12
a.49
b. 5
c. 5
d. 125

Opgave 6.13 € 210,–

Opgave 6.14 3760

Opgave 6.15 19,2

Opgave 6.16 € 745,–

Opgave 6.17 15%

Opgave 6.18 124000 euro’s

Opgave 6.19 1:250000

Opgave 6.20 In 2007

Opgave 6.21 Minder dan 30%

Opgave 6.22 10800 toeschouwers

Opgave 6.23 Het aantal onvoldoendes voor wiskunde A was kleiner dan voor wiskunde B.