

8 Getallen

Zelf een toets maken

Als jullie zelf een toets kunnen maken bij dit hoofdstuk, dan hebben jullie de onderwerpen goed begrepen.

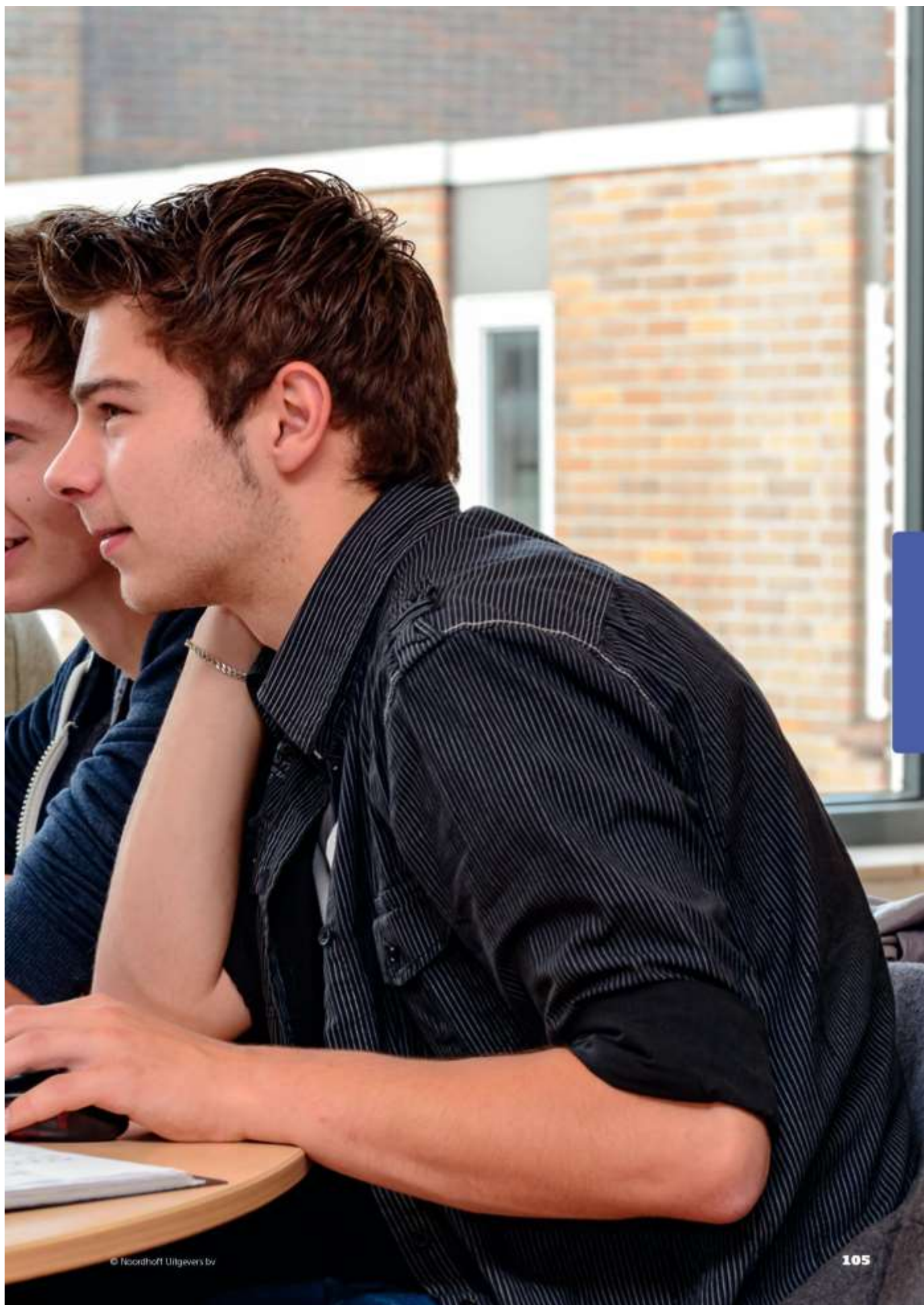
Jullie krijgen de opdracht om met elkaar toetsopgaven te bedenken. Misschien kan jullie docent een aantal opgaven in de eindtoets opnemen.

In jullie toets komen alle onderwerpen uit dit hoofdstuk te staan. Daarom is het belangrijk dat je eerst het hoofdstuk leert en maakt.

Wat leer je?

- Werken met grote getallen.
- Werken met de wetenschappelijke notatie.
- Werken met eenheden van informatie, tijd en snelheid.
- Werken met verhoudingen.





Voorkennis Machten

Machten zonder rekenmachine

- 1 Vul in.
- a $2^5 = 2 \times 2 \times \dots = \dots$
 - b 2^5 spreek je uit als ...
 - c In 2^5 is ... het grondtal en ... de exponent.

- 2 Bereken.
- a 5^2
 - b 8^3
 - c 10^5
 - d 2^4

- 3 a Van een macht is 5 het grondtal en 3 de exponent.
Bereken die macht.
b Bereken zes tot de tweede macht.

- 4 10^2 kun je op verschillende manieren uitspreken.
Schrijf die manieren op.

- 5 10^2 is $10 \times 10 = 100$

- Bereken.
- | | |
|--------|-----------|
| 10^3 | 10^8 |
| 10^4 | 10^9 |
| 10^5 | 10^{10} |

- 6 a Hoeveel nullen heeft het getal duizend?
b Schrijf duizend als een macht van 10.

- 7 a Hoeveel nullen heeft één miljoen?
b Schrijf één miljoen als een macht van 10.

- 8 a Hoeveel nullen heeft één miljard?
b Schrijf één miljard als een macht van 10.

- 9 a Schrijf 100 miljard met cijfers.
b Hoeveel nullen heeft 100 miljard?
c Schrijf 100 miljard als een macht van 10.

$$3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$$

3^4 ← exponent
↑
grondtal

3^4 spreek je uit als
drie tot de macht vier of als
drie tot de vierde macht, of
als drie tot de vierde.

2 nullen

$$10^2 = 100$$

- 10 Een biljoen is 1000 miljard.
- Schrijf 1 biljoen met cijfers.
 - Hoeveel nullen heeft 1 biljoen?
 - Schrijf 1 biljoen als een macht van 10.

Machten met de rekenmachine

- 11 Guido heeft de uitkomst van $4,2^7$ afgerond op twee decimalen. Zijn antwoord is 23 053,94. Welke fout heeft hij gemaakt?

- 12 Bereken. Rond af op twee decimalen.

- | | |
|--------------|---------------|
| a $25,6^4$ | d $0,99^{55}$ |
| b $7,8^7$ | e $105,7^3$ |
| c $1,1^{12}$ | f $6,01^5$ |

Volgorde bij berekeningen

- Berekenen wat binnen de haakje staat.
- Machtsverheffen en worteltrekken van links naar rechts.
- Vermenigvuldigen en delen van links naar rechts.
- Optellen en aftrekken van links naar rechts.

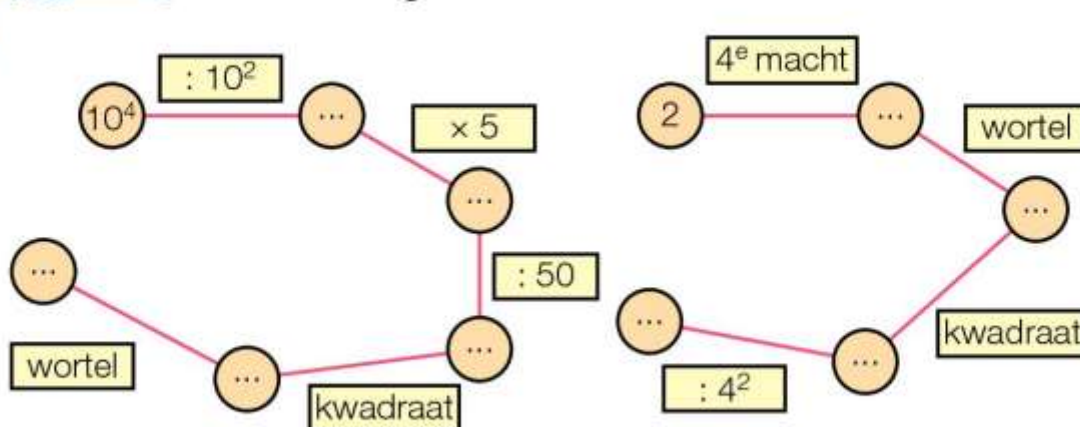
$$\begin{array}{rcl}
 15 + (8 - 5)^3 : 3 & = & \\
 15 + 3^3 : 3 & = & \\
 15 + 27 : 3 & = & \\
 15 + 9 & = & 24
 \end{array}$$

- 13 Bereken. Schrijf ook de tussenstappen op.

- | | |
|-----------------------------------|---|
| a $3^3 + 4 \times 2^2$ | d $(5^2 - 23)^4 \times 10^2$ |
| b $(4 + 3) \times 3^2 : 9$ | e $10^4 : 10^3 \times (4 + 6)^2$ |
| c $(25 - 22)^3 + 8 : 4 \times 3$ | f $14 + (9 - 4)^3 - 2^4 \times \sqrt{81}$ |

Rekenslangen

- 14   WERKBOEK Vul de rekenslangen in.



8.1 Grote getallen

Kiezen



Vul het juiste woord in. Kies uit de bordjes hiernaast.

- a Een kleine auto kost ongeveer 18 ... euro.
- b Op de aarde wonen ongeveer 7,8 ... mensen.
- c In Nederland wonen ongeveer 17,3 ... mensen.

miljard

miljoen

duizend

Theorie A Grote getallen

Je kunt van getallen met de woorden **miljoen** en **miljard** getallen maken met alleen cijfers. Je gaat dan het getal voor het woord vermenigvuldigen met miljoen of miljard.

Een miljoen heeft zes nullen.

Bij vermenigvuldigen met een miljoen schuift de komma zes plaatsen naar rechts.

miljoen = 1 000 000 6 nullen
miljard = 1 000 000 000 9 nullen

Een miljard heeft negen nullen.

Bij vermenigvuldigen met een miljard schuift de komma negen plaatsen naar rechts.

Voorbeeld Grote getallen met alleen cijfers schrijven

Opgave

- a Schrijf 1,23 miljoen met alleen cijfers.
- b Schrijf 0,25 miljard met alleen cijfers.

Aanpak

- a Een miljoen heeft zes nullen. De komma schuift zes plaatsen naar rechts.
Zet achter 1,23 voldoende nullen en schuif de komma zes plaatsen naar rechts.
- b Een miljard heeft negen nullen. De komma schuift negen plaatsen naar rechts.
Zet achter 0,25 voldoende nullen en schuif de komma negen plaatsen naar rechts.
Haal de nul voor de 2 weg.

Uitwerking

- a 1,23 miljoen = 1 230 000
- b 0,25 miljard = 250 000 000

Je kunt van grote getallen met alleen cijfers getallen maken met het woord *miljoen* of *miljard*. Je gaat dan het getal delen door miljoen of miljard.

Een miljoen heeft zes nullen.

Bij delen door een miljoen schuift de komma zes plaatsen naar links.

Een miljard heeft negen nullen.

Bij delen door een miljard schuift de komma negen plaatsen naar links.

Voorbeeld Grote getallen met het woord miljoen of miljard schrijven

Opgave

- a Schrijf 5 670 000 met het woord miljoen.
- b Schrijf 850 000 000 met het woord miljard.

Aanpak

- a Een miljoen heeft zes nullen. De komma schuift zes plaatsen naar links. Laat de achterste nullen achter de komma weg.
- b Een miljard heeft negen nullen. De komma schuift negen plaatsen naar links. Zoveel plaatsen zijn er niet. Zet daarom een nul vooraan. Laat de achterste nullen achter de komma weg.

Uitwerking

- a $5\,670\,000 = 5,67$ miljoen
- b $850\,000\,000 = 0,85$ miljard

Inwoners

Test
opgave

Lees het krantenartikel hiernaast.

- a Hoeveel inwoners heeft Nederland op 1 januari 2018? Schrijf je antwoord met alleen cijfers.
- b Hoeveel inwoners zal Nederland hebben in 2040? Schrijf je antwoord met het woord *miljoen* of *miljard*.
- c Hoeveel inwoners telt de wereldbevolking op 1 januari 2018? Schrijf je antwoord met alleen cijfers.

Inwoners

Op 1 januari 2018 heeft Nederland 17,2 miljoen inwoners.

Het bevolkingsaantal zal toenemen tot 17 800 000 in 2040.

De wereld telt 7,6 miljard inwoners op 1 januari 2018.

Grote getallen

- 2** Je gaat 35,4 miljoen met alleen cijfers schrijven.
a Een miljoen heeft zes nullen. Zet achter 35,4 voldoende nullen om de komma zes plaatsen naar rechts te schuiven.
b Schrijf 35,4 miljoen met alleen cijfers.
- 3** Je gaat 4,5 miljard met alleen cijfers schrijven.
a Een miljard heeft negen nullen. Zet achter 4,5 voldoende nullen om de komma negen plaatsen naar rechts te schuiven.
b Schrijf 4,5 miljard met alleen cijfers.
- 4** Je gaat 0,95 miljard met alleen cijfers schrijven.
a Een miljard heeft negen nullen. Zet achter 0,95 voldoende nullen om de komma negen plaatsen naar rechts te schuiven.
b Schrijf 0,95 miljard met alleen cijfers.
- 5** Schrijf met alleen cijfers.
a 36,9 miljoen
b 167 miljard
c 19,74 miljard
- 6** Je gaat 17 800 000 schrijven met het woord *miljoen*.
Een miljoen heeft zes nullen. De komma schuift zes plaatsen naar links. Begin achteraan te tellen.
Schrijf 17 800 000 met het woord *miljoen*.
- 7** Je gaat 2 800 000 000 schrijven met het woord *miljard*.
Een miljard heeft negen nullen. De komma schuift negen plaatsen naar links. Je begint achteraan te tellen.
Schrijf 2 800 000 000 met het woord *miljard*.
- 8** Schrijf met het woord *miljoen* of *miljard*.
a 52 000 000
b 32 700 000 000
c 1 500 000

Laat de achterste nullen achter de komma weg.



9 Schrijf de getallen in de volgende zinnen met alleen cijfers.

- a In China wonen 1,38 miljard mensen.
- b In de Verenigde Staten wonen 318 miljoen mensen.



10 Schrijf de getallen in de volgende zinnen met het woord *miljoen* of *miljard*. Rond steeds af op één decimaal.

- a In India wonen 1 280 810 000 mensen.
- b In Rusland wonen 142 500 000 mensen.
- c Rusland is het grootste land van de wereld.
De oppervlakte van Rusland is 17 098 242 km².

Winterspelen Sotsji

- 11**
- a Lees het krantenartikel hiernaast.
 - b Schrijf 40,5 miljard met alleen cijfers.
 - c Hoeveel miljard euro zijn de kosten voor de winterspelen in Sotsji hoger dan de begroting?
 - d Hoeveel keer zo duur zijn de winterspelen in Sotsji vergeleken met die in Sarajevo? Rond af op helen.



februari 2014

Sotsji: kosten extreem hoog

De Olympische Winterspelen in Sotsji kostten meer dan alle voorgaande winterspelen bij elkaar. In 2007 stond op de begroting 7,7 miljard euro. Uiteindelijk hebben de Olympische Spelen in 2014 zo'n 40,5 miljard euro gekost. De overschrijding in Sotsji (Rusland) was extreem. Alle vorige winterspelen samen hebben zo'n 35 miljard euro gekost. Sotsji is dus 5 miljard euro duurder dan alle 21 vorige winterspelen samen. In 1984 kostten de winterspelen in Sarajevo zo'n 325 miljoen euro.

Domino Day

- 12**
- Voor Domino Day 2008 zijn precies 4,5 miljoen stenen neergezet. Er vielen 4 345 027 stenen om. Hoeveel stenen bleven staan?



Bevolking

13



Op de wereld leven ruim 7,5 miljard mensen. In Nigeria wonen 200 miljoen mensen.

- a Schrijf 7,5 miljard met alleen cijfers.
- b Schrijf 200 miljoen met alleen cijfers.
- c Hoeveel mensen leven buiten Nigeria? Schrijf je antwoord met het woord miljard.



Theorie B Informatie

Op computers wordt veel **informatie** opgeslagen.

Die computers hebben een grote opslagcapaciteit nodig. Ook op jouw computer, tablet of telefoon kun je informatie opslaan. Een ander woord voor informatie is **data**.

Eenheden van informatie zijn:

1 kB = 1000 byte

1 MB = 1000 kB

1 GB = 1000 MB

1 TB = 1000 GB

1 PB = 1000 TB

kB = kilobyte

MB = megabyte

GB = gigabyte

TB = terabyte

PB = petabyte

Met een schema kun je de eenheden van informatie omrekenen. Je kunt zo'n schema zelf maken.

Je ziet: van MB naar kB is $\times 1000$.

van kB naar MB is $: 1000$.

Je hoeft de eenheden van informatie niet uit je hoofd te leren.

Bij elke opgave staat wat je kunt gebruiken.



1 byte $\approx$ informatie van 1 letter

1 kB $\approx$ bladzijde uit een boek

1 MB $\approx$ inhoud van een boek

1 GB $\approx$ inhoud van duizend boeken

1 TB $\approx$ inhoud van een miljoen boeken

Voorbeeld Eenheden van informatie omrekenen

Opgave

Vul in.

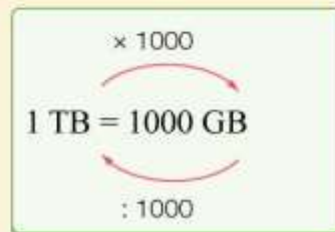
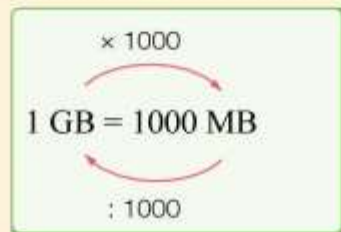
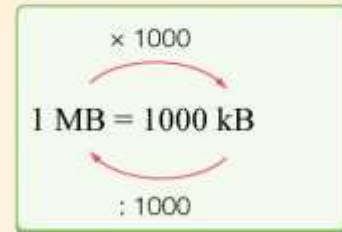
Gebruik $1 \text{ MB} = 1000 \text{ kB}$
 $1 \text{ GB} = 1000 \text{ MB}$
 $1 \text{ TB} = 1000 \text{ GB}$

- a $16 \text{ MB} = \dots \text{ kB}$
- b $1\,600\,000 \text{ MB} = \dots \text{ TB}$

Aanpak

- a $1 \text{ MB} = 1000 \text{ kB}$. Je kunt een schema maken.
- b $1 \text{ GB} = 1000 \text{ MB}$ en $1 \text{ TB} = 1000 \text{ GB}$.

Je kunt twee schema's maken.



Uitwerking

- a $16 \text{ MB} = 16 \times 1000 = 16\,000 \text{ kB}$
- b $1\,600\,000 \text{ MB} = 1\,600\,000 : 1000 = 1600 \text{ GB}$
 $1600 \text{ GB} = 1600 : 1000 = 1,6 \text{ TB}$
dus $1\,600\,000 \text{ MB} = 1,6 \text{ TB}$

Informatie opslaan

Test
opgave

Vul in. Gebruik $1 \text{ MB} = 1000 \text{ kB}$
 $1 \text{ GB} = 1000 \text{ MB}$
 $1 \text{ TB} = 1000 \text{ GB}$
 $1 \text{ PB} = 1000 \text{ TB}$

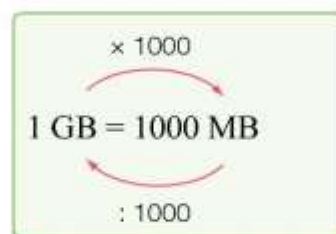
- a $5 \text{ MB} = \dots \text{ kB}$
- b $600\,000 \text{ GB} = \dots \text{ PB}$
- c $1,8 \text{ TB} = \dots \text{ MB}$
- d Joost heeft nog $0,2 \text{ GB}$ geheugen op zijn tablet. Hij downloadt het boek 'Het Achterhuis'. Dat boek vraagt $2,91 \text{ MB}$ geheugen.
Hoeveel boeken van $2,91 \text{ MB}$ kan Joost op zijn tablet zetten?

- 14** a Welke afkorting hoort er bij megabyte?
 b Welke afkorting hoort er bij kilobyte?
 c Welke afkorting hoort er bij terabyte?
 d Waarvan is GB de afkorting?

- 15** Gebruik $1 \text{ GB} = 1000 \text{ MB}$. Dit zie je ook in het schema hiernaast.

Neem over en vul $\times$ of $:$ in en het antwoord.

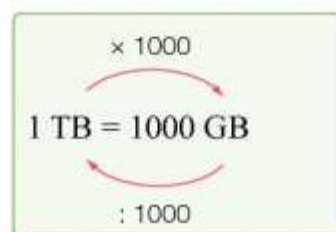
- a $3000 \text{ MB} = 3000 \dots 1000 = \dots \text{ GB}$
 b $6,5 \text{ GB} = 6,5 \dots 1000 = \dots \text{ MB}$
 c $5800 \text{ MB} = 5800 \dots 1000 = \dots \text{ GB}$
 d $850 \text{ GB} = 850 \dots 1000 = \dots \text{ MB}$



- 16** Gebruik $1 \text{ TB} = 1000 \text{ GB}$.

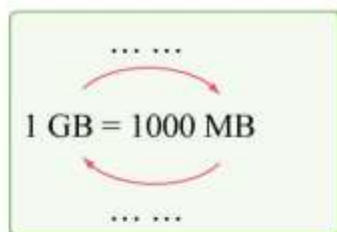
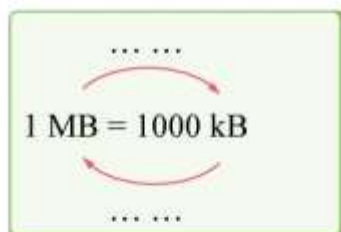
Neem over en vul $\times$ of $:$ in en het antwoord.

- a $9000 \text{ GB} = 9000 \dots 1000 = \dots \text{ TB}$
 b $0,5 \text{ TB} = 0,5 \dots 1000 = \dots \text{ GB}$
 c $2,1 \text{ TB} = 2,1 \dots 1000 = \dots \text{ GB}$
 d $1350 \text{ GB} = 1350 \dots 1000 = \dots \text{ TB}$



- 17** Gebruik $1 \text{ MB} = 1000 \text{ kB}$ en $1 \text{ GB} = 1000 \text{ MB}$.

- a Neem de schema's over en vul ze verder in.



Neem over en vul $\times$ of $:$ in en het antwoord.

- b $8\,000\,000 \text{ kB} = 8\,000\,000 \dots 1000 = \dots \text{ MB}$
 $8000 \text{ MB} = 8000 \dots 1000 = \dots \text{ GB}$
 dus $8\,000\,000 \text{ kB} = \dots \text{ GB}$
 c $3,5 \text{ GB} = 3,5 \dots 1000 = \dots \text{ MB}$
 $3500 \text{ MB} = 3500 \dots 1000 = \dots \text{ kB}$
 dus $3,5 \text{ GB} = \dots \text{ kB}$

- 18** Bereken. Gebruik $1 \text{ kB} = 1000 \text{ byte}$
 $1 \text{ MB} = 1000 \text{ kB}$
 $1 \text{ GB} = 1000 \text{ MB}$
 $1 \text{ TB} = 1000 \text{ GB}$

Je mag schema's maken.

- a Hoeveel byte is 351 kB?
- b Hoeveel kB is 8,7 GB?
- c Hoeveel TB is 2 600 000 MB?

- 19** Vul in. Gebruik $1 \text{ MB} = 1000 \text{ kB}$
 $1 \text{ GB} = 1000 \text{ MB}$
 $1 \text{ TB} = 1000 \text{ GB}$

- a 0,5 TB = ... MB
- b 1000 MB = ... GB
- c 1 000 000 MB = ... TB

Selfie

- 20** Azza en haar vriendin maken een selfie met hun smartphone. Voor die foto heeft Azza 2 MB opslagruimte nodig.

Hoeveel van die foto's kan Azza opslaan op één GB? Gebruik $1 \text{ GB} = 1000 \text{ MB}$.

Apps

- 21** Voor een app heb je 25 MB opslagruimte nodig. Jordan heeft op zijn smartphone nog 1,2 GB opslagruimte over.

Hoeveel van die apps kan hij nog opslaan? Gebruik $1 \text{ GB} = 1000 \text{ MB}$.

Games

- 22** a Lees het krantenartikel *Gaming*.
b Bas speelt graag games. Hij heeft op zijn computer nog een opslagcapaciteit van 2,8 TB. Hoeveel kleinere games kan hij nog opslaan op zijn computer? Gebruik $1 \text{ TB} = 1000 \text{ GB}$



Gaming

Ben je een gamer en bewaar je graag meerdere games op je pc om later opnieuw te spelen? Dan is een computer met meer dan 1,2 TB aan opslagcapaciteit best handig. Games worden grafisch steeds beter waardoor steeds meer opslagruimte nodig is. Bovendien nemen updates ook extra ruimte in. Een grote game kost gemiddeld 45 GB aan opslag. Kleinere games nemen 30 GB in beslag.

23

*

Roel heeft op zijn computer nog 1,05 TB opslagcapaciteit. Hij zegt dat er nog wel 25 grote games op zijn computer kunnen worden opgeslagen. Heeft Roel gelijk? Leg je antwoord uit. Gebruik 1 TB = 1000 GB.

Films downloaden

24

*

Lees het artikel hiernaast. Mark heeft veel films gedownload op een externe harde schijf van 1,4 TB. De films zijn opgenomen in standaard kwaliteit. Een film duurt gemiddeld twee uur. Hoeveel films kan hij in totaal downloaden op de externe harde schijf? Gebruik:
1 TB = 1000 GB
1 GB = 1000 MB.

Film downloaden

Je kunt een film downloaden in *standaardkwaliteit* of *HD-kwaliteit*. Wil je meerdere films of afleveringen van een serie downloaden? Let dan op de beschikbare opslagruimte van je apparaat! Een aflevering van een serie neemt gemiddeld 250 MB in beslag. Een film van twee uur neemt bij een 'standaardkwaliteit' 450 MB in beslag en bij HD-kwaliteit 1 GB.

Rekenbreak



Rond 8,5730 af op één decimaal.

Een filmpje duurt 3,5 minuten.

Uit hoeveel beeldjes bestaat het filmpje?



1 seconde film bestaat uit 25 beeldjes

Woordenlijst

- | | |
|----------------|--------------------------|
| • app | • eenheid van informatie |
| • byte | • grote getallen |
| • computer | • miljard |
| • computergame | • miljoen |
| • data | • opslagcapaciteit |
| • digitaal | • smartphone |
| • downloaden | |

8.2 Wetenschappelijke notatie

Machten



Schrijf als macht van 10.

honderd	100	$= 10 \times 10 = 10^2$
duizend	1000	$= 10 \times 10 \times 10 = 10^3$
tienduizend	10 000	$= \dots = \dots$
honderdduizend	...	
miljoen	...	
miljard	...	

Theorie C Wetenschappelijke notatie

De uitkomst van $123\,666 \times 98\,765\,432$ is 12 213 925 913 712.

Het antwoord heeft 14 cijfers. Zo'n lang antwoord past niet op het scherm van je rekenmachine. Je rekenmachine maakt er een getal van met een macht van 10. Deze manier van opschrijven heet de **wetenschappelijke notatie**.

$$123666 \times 98765432 \\ 1.221392591 \times 10^{13}$$

Een getal in de wetenschappelijke notatie bestaat uit twee delen. Het eerste deel heeft altijd één cijfer voor de komma. Dat cijfer mag niet 0 zijn. Het tweede deel is een macht van 10.

$6,35 \times 10^8$ is de wetenschappelijke notatie van 635 000 000.

$$6,35 \times 10^8$$

één cijfer voor de komma macht van 10

Bij de wetenschappelijke notatie rond je het eerste deel vaak af.

$4,1265438927145 \times 10^{13}$ wordt afgerond op één decimaal $4,1 \times 10^{13}$.

Met *rond af op één decimaal* bedoelen we:
Rond het eerste deel af op één decimaal.
Bijvoorbeeld
 $6,82322 \times 10^5$ wordt
 $6,8 \times 10^5$.

Voorbeeld Wetenschappelijke notatie

Opgave

- a Schrijf $2,3 \times 10^4$ voluit.
- b Schrijf $7,52 \times 10^8$ voluit.
- c Bereken $3,5^{24}$. Schrijf de uitkomst in de wetenschappelijke notatie. Rond af op twee decimalen.

Aanpak

- a Er staat $\times 10^4$, dus komma 4 plaatsen naar rechts.
- b Er staat $\times 10^8$, dus komma 8 plaatsen naar rechts.
- c Gebruik de machtttoets x^y of $\wedge$ op je rekenmachine.

Uitwerking

- a $2,3 \times 10^4 = 23\,000$
- b $7,52 \times 10^8 = 752\,000\,000$
- c $3,5^{24} = 1,14 \times 10^{13}$

Wetenschappelijke notatie

Test
opgave

Schrijf voluit.

- a $2,4 \times 10^{12}$
- b $3,4 \times 10^3$
- c $7,5 \times 10^6$

Maak de berekeningen en schrijf de uitkomst in de wetenschappelijke notatie. Rond af op één decimaal.

- d $963\,963^2$
- e $9999 \times 8888 \times 7777$
- f 2^{34}

- 26  Bekijk eerst het voorbeeld hiernaast.
Schrijf voluit.

- a $2,9 \times 10^5$
- b $6,3 \times 10^9$
- c $1,9 \times 10^6$
- d $5,3 \times 10^3$

$1,8 \times 10^7$ is voluit
geschreven 18 000 000.
De komma schuift 7
plaatsen naar rechts.

- 27** Bekijk eerst het voorbeeld hiernaast.
Schrijf voluit.

- a $5,7 \times 10^5$
- b $7,2 \times 10^9$
- c $1,9 \times 10^6$
- d $8,1 \times 10^3$
- e $4,7 \times 10^5$
- f $2,1 \times 10^9$

$2,3 \times 10^6$ is voluit
geschreven 2 300 000.
De komma schuift 6
plaatsen naar rechts.

Zonnestelsel

- 28** De afstand van de aarde naar de maan is $3,84 \times 10^8$ m.
a Schrijf dat getal voluit.

- b Hoeveel kilometer is de afstand van de aarde naar de maan?

- 29** a Zoek uit hoeveel meter de afstand tussen de aarde en de zon is. Schrijf je antwoord in de wetenschappelijke notatie. Rond af op twee decimalen.
b Zoek uit hoeveel meter de afstand tussen de zon en Neptunus is. Schrijf je antwoord in de wetenschappelijke notatie. Rond af op twee decimalen.



Grote getallen

- 30** In de volgende zinnen staan getallen in de wetenschappelijke notatie. Schrijf die getallen voluit.

- a Een lichtjaar is $9,46 \times 10^{15}$ meter.
- b Een eeuw heeft gemiddeld $3,156 \times 10^9$ seconden.
- c Het menselijk lichaam bestaat uit $1,1 \times 10^{14}$ cellen.

Met de rekenmachine

- 31 Maak de berekeningen op je rekenmachine en schrijf daarna de uitkomst in de wetenschappelijke notatie. Rond af op één decimaal.
- a 85670432×1111
 - b 651786^2
 - c $1234567 \times 5555 \times 3333$
 - d 4^{37}

Graanopbrengst wereld

- 32 De graanopbrengst in de wereld is in het jaar 2017 ongeveer $2,1 \times 10^{12}$ kg.
- a Schrijf $2,1 \times 10^{12}$ voluit.
 - b Hoeveel ton graan is dat?

1 ton is 1000 kg



Geheugenkaart

- 33 Zie de advertentie van de geheugenkaart. Rolf wil zoveel mogelijk mp4's aan muziek op de kaart zetten. Een mp4 gebruikt zo'n 6×10^6 bytes.
- a Hoeveel mp4's kan Rolf op de kaart zetten? Gebruik
 - 1 kB = 1000 bytes
 - 1 MB = 1000 kB
 - 1 GB = 1000 MB.
 - b Hoelang doet zijn computer erover?



Rekenmachine

- 34 Schrijf als een macht van 10.
- | | | |
|-----------------------|-----------|-------------|
| een tiende | = 0,1 | = 10^{-1} |
| een honderdste | = 0,01 | = 10^{-2} |
| een duizendste | = 0,001 | = ... |
| een tienduizendste | = 0,000 1 | = ... |
| een honderdduizendste | = ... | = ... |
- 35 Tik in op je rekenmachine $0,000\,02 : 999\,999$. Welk antwoord geeft je rekenmachine?

Theorie D Kleine getallen in de wetenschappelijke notatie

$0,004 : 250\,000\,000 = 0,000\,000\,000\,016$. Dat antwoord past niet op het scherm van je rekenmachine.

De rekenmachine geeft als antwoord $1,6 \times 10^{-11}$.

$$\begin{array}{l} 0.004 \div 250000000 \\ 1.6 \times 10^{-11} \end{array}$$

$1,6 \times 10^{-11}$ is een voorbeeld van de **wetenschappelijke notatie** van een klein getal. De **exponent** is een negatief getal.

Je kunt een klein getal in de wetenschappelijke notatie voluit schrijven.

De komma schuift dan naar links. Voor het eerste cijfer zet je zoveel nullen als de negatieve exponent aangeeft.

$$4,09 \times 10^{-8} = \underbrace{0,000\,000\,0409}_{8 \text{ nullen}} \quad \text{De komma schuift 8 plaatsen naar links.}$$

Voorbeeld Wetenschappelijke notatie van kleine getallen

Opgave

- a Schrijf $1,7 \times 10^{-11}$ voluit.
- b Schrijf $0,000\,000\,006\,180\,8$ in de wetenschappelijke notatie. Rond af op één decimaal.
- c De diameter van een virus ligt tussen de 2×10^{-8} m en $0,000\,000\,3$ m. Welk van de twee maten is het kleinst?

Aanpak

- a Er staat $\times 10^{-11}$, dus komma 11 plaatsen naar links.
Exponent -11 , dus 11 nullen vooraan.
- b In $0,000\,000\,006\,180\,8$ staan vooraan 9 nullen. De exponent is dus -9 .
- c Schrijf $0,000\,000\,3$ in de wetenschappelijke notatie. Het kleinste getal heeft de kleinste exponent.

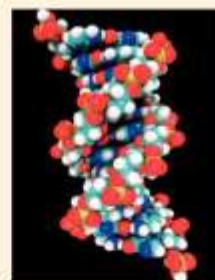
Uitwerking

- a $1,7 \times 10^{-11} = 0,000\,000\,000\,000\,017$
- b $0,000\,000\,006\,180\,8 = 6,2 \times 10^{-9}$
- c $0,000\,000\,3 \text{ m} = 3 \times 10^{-7} \text{ m}$
- 2×10^{-8} meter heeft de kleinste exponent en is dus het kleinst.

Klein, kleiner, kleinst

Test
opgave

- a De diameter van een menselijke haar is $8,1 \times 10^{-5}$ m. Schrijf $8,1 \times 10^{-5}$ voluit.
- b De dikte van een wand van een zeepbel is $7,5 \times 10^{-6}$ m. Schrijf $7,5 \times 10^{-6}$ voluit.
- c De doorsnede van een DNA-molecuul is 0,000 000 002 15 m. Schrijf 0,000 000 002 15 in de wetenschappelijke notatie.



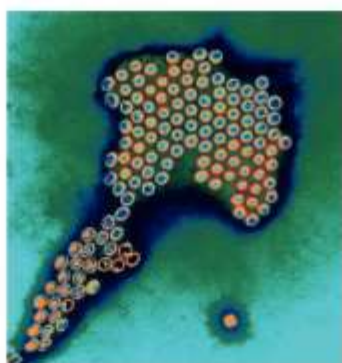
DNA-streng

Wetenschappelijke notatie

36
□

Hieronder zie je een foto van het poliovirus. Het virus is sterk vergroot. In werkelijkheid is het virus $2,75 \times 10^{-8}$ m groot. $2,75 \times 10^{-8}$ is de wetenschappelijke notatie van een klein getal.

- a Controleer dat bij $2,75 \times 10^{-8} = 0,000\,000\,027\,5$ de komma 8 plaatsen naar links is geschoven.



poliovirus



aidsvirus

- b Het aidsvirus heeft een grootte van $1,36 \times 10^{-7}$ m. Schrijf dit getal voluit.

ARTIKEL

BEROEP

GESCHIEDENIS

INFORMATIEF

Q

Microbiologisch analist

Kun jij heel nauwkeurig werken volgens bepaalde voorschriften? Lijkt het je leuk om op een laboratorium te werken? Dan is de mbo-opleiding *Microbiologisch Analist* op niveau 4 misschien wel iets voor jou. Je onderzoekt voedsel en drank op bacteriën, schimmels en virussen. De resultaten van jouw onderzoek worden gebruikt om producten te verbeteren. Na de opleiding kun je gaan werken in een laboratorium.

- 37 Schrijf voluit.
- a $1,234 \times 10^{-1}$
 - b $1,234 \times 10^{-2}$
 - c $1,234 \times 10^{-3}$

$1,8 \times 10^{-7}$ is voluit geschreven 0,000 000 18. De komma schuift 7 plaatsen naar links.

- 38 Schrijf in de wetenschappelijke notatie. Rond af op één decimaal.
- a 0,000 001 2
 - b 0,017 234 5
 - c 0,000 000 024 139
 - d 0,499

Groot en klein

- 39 [WERKBOEK] Verbind steeds drie bordjes met dezelfde waarde met elkaar.

5^{30}	$9,9 \times 10^{-11}$	952 809 757 939 271
23^{11}	$9,90 \times 10^{12}$	9 895 604 649 984
$0,025^{10}$	$9,54 \times 10^{-17}$	0,000 000 000 099 045 780 329 059 37
$0,17^{13}$	$9,54 \times 10^{13}$	95 367 431 640 625
36×4^{18}	$9,53 \times 10^{14}$	0,000 000 000 000 000 095 367 431 640 625

Kleine en grote eenheden

ARTIKEL	BEROEP	GESCHIEDENIS	INFORMATIEF
Lengte-eenheden In de ruimtevaart en de natuurkunde werkt men met hele grote en kleine lengte-eenheden.			
GROTE EENHEDEN			
1 m = 1 meter = 10^0 meter = 1 meter			
1 dam = 1 decameter = 10^1 meter = 10 meter			
1 hm = 1 hectometer = 10^2 meter = 100 meter			
1 km = 1 kilometer = 10^3 meter = 1000 meter			
1 Mm = 1 Megameter = 10^6 meter = 1 000 000 meter			
1 Gm = 1 Gigameter = 10^9 meter = 1 000 000 000 meter			
1 Tm = 1 Terameter = 10^{12} meter = 1 000 000 000 000 meter			



KLEINE EENHEDEN

1 m	= 1 meter	= 10^0 meter	= 1 meter
1 dm	= 1 decimeter	= 10^{-1} meter	= 0,1 meter
1 cm	= 1 centimeter	= 10^{-2} meter	= 0,01 meter
1 mm	= 1 millimeter	= 10^{-3} meter	= 0,001 meter
1 μ m	= 1 micrometer	= 10^{-6} meter	= 0,000 001 meter
1 nm	= 1 nanometer	= 10^{-9} meter	= 0,000 000 001 meter
1 pm	= 1 picometer	= 10^{-12} meter	= 0,000 000 000 001 meter

40 Aluminiumfolie is 6×10^{-6} meter dik.

a Schrijf 6×10^{-6} meter voluit.

b Hoeveel micrometer is dat? Gebruik het Informatief.

41 De afstand van de aarde naar Pluto is

ongeveer 5,9 terameter.

Hoeveel kilometer is die afstand?

Gebruik het Informatief.



Rekenbreak

Nadine heeft 5000 euro geleend voor de koop van een auto. Ze heeft de lening in 5 jaar in maandelijkse termijnen afbetaald. Hoeveel heeft Nadine na 5 jaar in totaal afbetaald?

Te lenen bedrag	Maandelijks af te betalen in 5 jaar
2000	35,04
3000	52,56
4000	70,08
5000	87,60

Woordenlijst

- | | |
|------------------|-----------------------------|
| • aluminiumfolie | • laboratorium |
| • bacteriën | • microbiologisch |
| • exponent | • wetenschappelijke notatie |

8.3 Eenheden van tijd

Woorden kiezen

42
□ ⊗ *

Vul de juiste eenheden in. Kies uit:

seconden	minuten	uren	dagen
maanden	weken	jaren	

- a In 4 minuten zitten 240 ...
- b In 5 uur zitten 300 ..., dat zijn 18 000 ...
- c In 7 weken zitten 49 ..., dat zijn 1176 ...
- d Een jaar heeft 365 ...
- e In een jaar zitten ongeveer 52 ...
- f In 6 jaar zitten 72 ...

Theorie E Eenheden van tijd

De meest gebruikte **eenheden van tijd** zijn:

1 millennium = 1000 jaar

1 eeuw = 100 jaar

1 jaar = 4 kwartalen

1 jaar = 12 maanden

1 jaar = 52 weken

1 jaar = 365 dagen*

1 kwartaal = 13 weken

1 week = 7 dagen

1 dag = 24 uur

1 uur = 60 minuten

1 minuut = 60 seconden

1 ^e kwartaal	jan feb mrt
2 ^e kwartaal	apr mei jun
3 ^e kwartaal	jul aug sep
4 ^e kwartaal	okt nov dec

maand	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
aantal dagen	31	28*	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

*In een schrikkeljaar heeft februari 29 dagen. Een schrikkeljaar heeft dus 366 dagen.

1 uur heeft 60 minuten.

3,4 uur = 3 uur + 0,4 uur

0,4 uur = $0,4 \times 60 = 24$ minuten

dus 3,4 uur = 3 uur en 24 minuten

1 dag heeft 24 uur.

3,5 dagen = 3 dagen + 0,5 dagen

0,5 dagen = $0,5 \times 24 = 12$ uur

dus 3,5 dagen = 3 dagen en 12 uur

1 jaar heeft 12 maanden.

4,5 jaar = 4 jaar + 0,5 jaar

0,5 jaar = $0,5 \times 12 = 6$ maanden

dus 4,5 jaar = 4 jaar + 6 maanden

Voorbeeld Tijdrekenen

Opgave

Benthe loopt 10 km in 52 minuten.

Hoeveel minuten en seconden doet Benthe over 1 km?

Aanpak

Je gaat de tijd over 1 km berekenen. Deel dus door 10.

$52 : 10 = 5,2$ minuten

5,2 minuten = 5 minuten + 0,2 minuten

0,2 minuten = $0,2 \times 60 = 12$ seconden

Uitwerking

- Over 1 km doet Benthe $52 : 10 = 5,2$ minuten.
- 5,2 minuten = 5 minuten + $0,2 \times 60$ seconden
- Benthe doet 5 minuten en 12 seconden over 1 km.

Vriendinnen

Test
opgave

Janneke gaat op de fiets naar haar vriendin.

Ze heeft om 11:00 uur met haar afgesproken.

Ze fietst 12 km. Ze vertrekt om 10:18 uur.

Janneke fietst gemiddeld 16 km per uur.

Is Janneke op tijd bij haar vriendin?



Bij de tijd

43
B

Bekijk het voorbeeld hiernaast. Vul in.

a 3,2 uur = ... uur en ... minuten

b 12,4 uur = ... uur en ... minuten

$4,6 \text{ uur} = 4 \text{ uur} + 0,6 \times 60 \text{ minuten}$

$4,6 \text{ uur} = 4 \text{ uur en } 36 \text{ minuten}$

44 Bekijk het voorbeeld hieronder.



$$4,75 \text{ jaar} = 4 \text{ jaar} + 0,75 \times 12 \text{ maanden}$$

$$4,75 \text{ jaar} = 4 \text{ jaar en } 9 \text{ maanden}$$

Vul in.

a $4,5 \text{ jaar} = \dots \text{ jaar en } \dots \text{ maanden}$

b $16,25 \text{ jaar} = \dots \text{ jaar en } \dots \text{ maanden}$

45 Bekijk het voorbeeld hieronder.



$$8,3 \text{ dagen} = 8 \text{ dagen} + 0,3 \times 24 \text{ uur}$$

$$8,3 \text{ dagen} = 8 \text{ dagen} + 7,2 \text{ uur}$$

$$8,3 \text{ dagen} = 8 \text{ dagen} + 7 \text{ uur} + 0,2 \times 60 \text{ minuten}$$

$$8,3 \text{ dagen} = 8 \text{ dagen en } 7 \text{ uur en } 12 \text{ minuten}$$

Vul in.

a $0,2 \text{ dagen} = \dots \text{ uur en } \dots \text{ minuten}$

b $14,4 \text{ dagen} = \dots \text{ dagen en } \dots \text{ uur en } \dots \text{ minuten}$

46 Vul in.



a $3,15 \text{ minuten} = \dots \text{ minuten en } \dots \text{ seconden}$

b $28,4 \text{ uur} = \dots \text{ uur en } \dots \text{ minuten}$

c $62,7 \text{ dagen} = \dots \text{ dagen, } \dots \text{ uur en } \dots \text{ minuten}$

47 Lise gaat op de fiets naar haar vriendin. Ze heeft om 14:00 uur met haar afgesproken. Lise moet 12 km fietsen. Ze vertrekt om 13:20 uur.



Lise fietst gemiddeld 15 km per uur.

Je gaat berekenen of Lise op tijd bij haar vriendin is.

Vul in.

a Lise doet $12 : \dots = 0,8 \text{ uur}$ over de fietstocht.

$$0,8 \text{ uur} = 0,8 \times \dots = 48 \text{ minuten}$$

$$13:20 \text{ uur} + 48 \text{ minuten} = \dots : \dots \text{ uur}$$

b Is Lise op tijd bij haar vriendin?

48 Bas gaat op de fiets naar zijn vriendin. Hij heeft om 20:00 uur met haar afgesproken. Hij moet 10,8 km fietsen. Hij vertrekt om 19:30 uur.



Bas fietst gemiddeld 18 km per uur.

Bereken of Bas op tijd bij zijn vriendin is.

Sporten

49



In klas 3G sporten de leerlingen gemiddeld 1,87 uur per week.
Vul in: 1,87 uur = ... uur, ... minuten en ... seconden.

Maximum snelheid

50



Op een aantal snelwegen is de maximumsnelheid verlaagd van 130 km/uur naar 100 km/uur. Dit geldt ook voor het stuk snelweg tussen Heerenveen en Akkrum. Deze snelweg is 14,7 km lang. Manoe rijdt met 100 km/uur over dit stuk snelweg. Bereken hoeveel seconden Manoe langer over dit stuk snelweg doet dan bij een snelheid van 130 km/uur.

Westerscheldetunnel

51



Op 14 maart 2003 is de Westerscheldetunnel geopend. Dit is een tunnel in Zeeland die onder het water van de Westerschelde door gaat. De tunnel bestaat uit twee tunnelbuizen. Elke tunnelbuis is geboord met een enorme boormachine met een diameter van 11,3 m. Elke tunnelbuis is in totaal 6600 m lang. Elke dag werd er gemiddeld 12 m geboord. Bereken hoeveel jaren en dagen het boren van één tunnelbuis heeft geduurd.



Rekenbreak



Hoeveel dL is 4,7 liter?

Randy staat elke dag ongeveer een kwartier onder de douche.
Hoeveel liter water verbruikt Randy per week bij het douchen?



Woordenlijst

- eenheden van tijd
- maximum snelheid
- millennium

8.4 Eenheden van snelheid

Hardlopen



Bart loopt 2,1 km in 12 minuten.

Hoeveel kilometer is dat in één uur?

Theorie F Snelheid omrekenen

Twee belangrijke eenheden van snelheid zijn **kilometer per uur** en **meter per seconde**.

Je kunt dat korter schrijven als km/uur en m/s.

km/uur = kilometer per uur

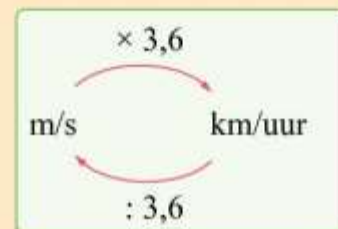
m/s = meter per seconde

Met het getal 3,6 kun je snel m/s omrekenen in km/uur.

$$15 \text{ m/s} = 15 \times 3,6 = 54 \text{ km/uur}$$

Je kunt ook km/uur omrekenen in m/s

$$72 \text{ km/uur} = 72 : 3,6 = 20 \text{ m/s.}$$



Je begint met meter per seconde.

Je komt bij een rotonde.

Die ga je 3,6 keer rond.

Hou vast je stuur

je bent bij kilometer per uur.



Voorbeeld Snelheid berekenen

Opgave

Jos loopt een marathon. Op de foto zie je dat Jos na 25 km een tijd van 2:14:50 (uur : minuten : seconden) gelopen heeft.

- a Bereken zijn gemiddelde snelheid in m/s.
Rond af op twee decimalen.
- b Bereken zijn snelheid in km/uur.
Rond af op één decimaal.



Aanpak

- a Reken 25 km om naar meters.
2:14:50 betekent 2 uur, 14 minuten en 50 seconden.
Reken 2:14:50 om naar seconden.
Maak de deling afstand (m) : tijd (seconden)
- b Reken de snelheid in m/s om naar km/uur.

m/s betekent meter per seconde. Reken daarom eerst de afstand om naar meters en de tijd naar seconden. Daarna deel je het aantal meters door het aantal seconden.

Uitwerking

- a $25 \text{ km} = 25 \times 10 \times 10 \times 10 = 25\,000 \text{ m}$
- $2 \text{ uur} = 2 \times 60 \times 60 = 7200 \text{ seconden.}$
- 14 minuten is $14 \times 60 = 840 \text{ seconden}$
- $2:14:50 = 7200 + 840 + 50 = 8090 \text{ seconden}$
- $25\,000 : 8090 = 3,090\ldots$
- Zijn gemiddelde snelheid is 3,09 m/s.
- b $3,09 \times 3,6 = 11,124 \text{ km/uur}$
- Zijn gemiddelde snelheid is 11,1 km/uur.

Hardlopen

Test
opgave

Pascal loopt 15 km in een tijd van 01:02:30.

- a Bereken zijn gemiddelde snelheid in m/s.
- b Bereken zijn snelheid in km/uur.



Tijdrekenen

53
□

- a Vul in:
1 uur = ... minuten
1 uur = ... $\times$... = ... seconden
1 minuut = ... seconden
- b 15 minuten = 15 $\times$... = ... seconden
3 uur = 3 $\times$... $\times$... = ... seconden

- 54 Hiernaast zie je een wedstrijdklok met een tijdwaarneming.

- a Hoeveel seconden is 1 uur?
- b Hoeveel seconden is 56 minuten?
- c Hoeveel seconden is 1 uur 56 minuten en 30 seconden?



- 55 Hiernaast zie je de finishfoto van de Ethiopische atlete Tadelech Bekele bij de marathon van Amsterdam. Bereken haar tijd in seconden.



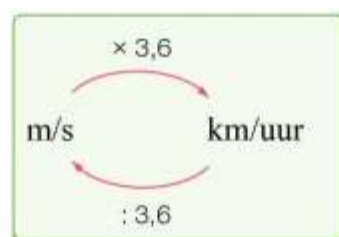
Rekenen met snelheden

- 56 Een auto rijdt 32 m/s. Je gaat de snelheid in km/uur berekenen.

- a Ga je dan vermenigvuldigen of delen?
- b Hoeveel km/uur is 32 m/s?

- 57 Vul in. Rond af op één decimaal.

- a 35 m/s = ... km/uur
- b 62 km/uur = ... m/s
- c 80 km/uur = ... m/s
- d 4 m/s = ... km/uur



Racewagen

- 58 Een racewagen rijdt op een circuit met een snelheid van 378 km/uur. Bereken de snelheid in m/s.

Schaatsen

- 59 Roland schaatst de 500 meter in 44,8 seconden.

Je gaat zijn snelheid in m/s berekenen.

- a Welke berekening hoort hierbij?

Kies uit:

A $44,8 : 500$

B $500 : 44,8$

- b Bereken zijn snelheid in m/s. Rond af op één decimaal.
- c Bereken zijn snelheid in km/uur. Rond af op één decimaal.



Giro d'Italia

60



In de Giro d'Italia wint Tom Dumoulin de 14e etappe over 131 km in 3:02:34.

Je gaat zijn gemiddelde snelheid in m/s berekenen.

m/s betekent meter per seconde.

Daarom reken je de afstand om naar meters en de tijd naar seconden.

a Hoeveel meter is 131 km?

b Hoeveel seconden is 3:02:34?

c Maak de deling

afstand (m) : tijd (seconden). Rond je antwoord af op twee decimalen.

Je hebt nu de gemiddelde snelheid van Tom Dumoulin in m/s berekend.

d Bereken zijn gemiddelde snelheid in km/uur. Rond af op helen.



Maarten van der Weijden

61



Maarten van der Weijden heeft op de Olympische Spelen van Peking een gouden medaille gewonnen. Hij zwom de 10 km in een tijd van 01:51:51.

a Bereken zijn gemiddelde snelheid in m/s.

Rond af op twee decimalen.

b Bereken zijn gemiddelde snelheid in km/uur.

Rond af op één decimaal.



Wedstrijd

62



Atletiekvereniging Quickrun organiseert een hardloopwedstrijd.

Er zijn verschillende afstanden.

Saskia loopt een gemiddelde snelheid van 3,5 m/s.

a Hoeveel kilometer per uur is dat?

b Saskia loopt 20 km.

Bij de start zet zij haar stopwatch op 00:00:00 (uur : minuten : seconden).

Welke tijd staat er op haar stopwatch als zij over de finish gaat?



Tunnel

63

*

Joris rijdt met zijn auto door een tunnel met een snelheid van 110 km/uur. Hij rijdt 23 seconden in de tunnel. Wat is de lengte van de tunnel? Rond af op hele meters.

Hardlopen

64

*

Jordi en Steven lopen een wedstrijd over 5000 m.

a Jordi doet er 20 minuten over.

Wat is zijn gemiddelde snelheid in m/s? Rond af op één decimaal.

b Steven loopt de 5 km met een gemiddelde snelheid van 12,5 km/uur.

Wie komt eerder aan, Jordi of Steven?

Rekenbreak



Schrijf $\frac{3}{5}$ als decimaal getal.



Schrijf $\frac{3}{4}$ als decimaal getal.



In 2003 werd deze postzegel uitgebracht ter ere van het geboortjaar van Vincent van Gogh.



In welk jaar is Vincent van Gogh geboren?

Woordenlijst

- eenheden van snelheid
- finish
- kilometer per uur

- marathon
- meter per seconde
- Olympische Spelen

8.5 Verhoudingen

Limonade



[> **WERKBOEK**] Hiernaast zie je hoe je ananasilimonade maakt met water en ananassirop.

De hoeveelheden zijn in een verhoudingstabel gezet.

sirop	1	2 dL
water	9	
totaal limonade	10	



- Vul de verhoudingstabel verder in.
- Chantal gebruikt 2 dL sirop.
Hoeveel deciliter water moet zij toevoegen?
- Hoeveel deciliter ananasilimonade heeft zij dan?

Theorie G Verhoudingen

Met een **verhoudingstabel** kun je hoeveelheden berekenen. Meng je 1 deel frambozensiroop met 7 delen water, dan krijg je limonade.

De **verhouding** van sirop en water is 1 : 7. Een verhouding bestaat altijd uit gehele getallen.

1 : 7 spreek je uit als *1 staat tot 7*.

In totaal heb je $1 + 7 = 8$ delen limonade.

Dus frambozenlimonade bestaat voor $\frac{1}{8}$ deel uit sirop en $\frac{7}{8}$ deel uit water.

Bij de verhouding 1 : 7 horen dus de breuken $\frac{1}{8}$ en $\frac{7}{8}$.

sirop	1
water	7
totaal limonade	8

Met een tabel kun je bijvoorbeeld berekenen hoeveel milliliter sirop en water je nodig hebt voor 1 glas limonade van 200 mL.

Met een tabel kun je ook een verhouding omrekenen naar een percentage.

Hoe dat gaat zie je in het voorbeeld.

Voorbeeld Verhoudingen

Opgave

Anneke maakt aardbeienlimonade.

- Wat is de verhouding siroop en water?
- Welke breuken horen bij de verhouding?
- Anneke maakt 500 mL aardbeienlimonade.
Hoeveel milliliter siroop en hoeveel milliliter water heeft zij daarvoor nodig?
Rond af op hele milliliters.
- Hoeveel procent van de limonade is siroop?



Aanpak

- Kijk op de fles.
- Ga uit van het totaal aantal delen.
 $2 + 9 = 11$ delen
- Maak een verhoudingstabel zoals hieronder.

siroop	2	x	?	mL
water	9	x	?	mL
totaal limonade	11	1	500 mL	

$: 11 \quad \times 500$

Vul de gegevens in die je weet.

Zet 500 mL achteraan bij *totaal*.

Zet de 1 tussen 11 en 500.

Zet kruisjes boven de 1.

Zet een vraagteken in de vakjes die je moet berekenen.

Zet bogen en berekeningen onder de tabel.

Maak de berekeningen in één keer op je rekenmachine en zet de antwoorden in de tabel.

- Gebruik een procententabel.
Het totaal is 11.

Uitwerking

a siroop : water = 2 : 9

b Bij siroop hoort de breuk $\frac{2}{11}$.

Bij water hoort de breuk $\frac{9}{11}$.

c siroop	2	X	? 90,909 ... mL
water	9	X	? 409,090 ... mL
totaal limonade	11	1	500 mL

: 11 × 500

Zij heeft 91 mL siroop en 409 mL water nodig.

d %	100	X	? 18,181...
aantal	11	1	2

: 11 × 2

18,2% van de limonade is siroop.

Metselspecie

Test
opgave

Bij het maken van metselspecie meng je 2 delen cement, 5 delen zand en 2 delen water.

- a Duncan heeft een zak cement van 25 liter. Hij heeft voldoende zand en water.
Hoeveel liter metselspecie kan hij maken?
- b Hoeveel procent van de specie bestaat uit zand?



Verf mengen

66

[> WERKBOEK] Mirte maakt groene verf. Zij mengt daarvoor 3 delen blauw en 5 delen geel.

- Wat is de verhouding blauw : geel?
- Vul de tabel verder in.
- Hoeveel milliliter blauwe en gele verf heeft zij nodig om 1000 mL groene verf te maken?
- Bereken het percentage blauwe verf. Gebruik een procententabel.

	100	x	?
%			
aantal	8	1	3

blauw	3	x	?	mL
geel	5	x	?	mL
totaal groen	8	1	1000	mL

: 8 x 1000



67

Sam maakt paarse verf. Hij mengt daarvoor 2 delen blauw en 3 delen rood. Hij heeft nog een 500 mL rode verf. Van blauwe verf heeft hij nog genoeg. Hoeveel milliliter paarse verf kan hij maken? Rond af op hele milliliters.

blauw	2		
rood	3	1	500 mL
totaal paars	5		? mL

Lentebloesem

68

[> WERKBOEK] Lentebloesem is de naam van een koele drank. Je maakt lentebloesem met:

- 4 delen appelsap
- 1 deel citroensap
- 1 deel grenadine



Simone maakt 1500 mL lentebloesem.

- Zet 1500 mL op de goede plaats in de verhoudingstabel.
- Hoeveel milliliter appelsap heb je nodig om 1500 mL lentebloesem te maken?
- Hoeveel procent grenadine zit er in lentebloesem? Gebruik een procententabel.

appelsap	4		
citroensap	1		
grenadine	1		
totaal lentebloesem	6		

Verf

- 69** Emilio maakt donkergroene verf. Hij mengt 3 delen blauw, 1 deel zwart en 4 delen geel.
- Emilio maakt twee liter donkergroene verf. Hoeveel liter gele verf heeft hij daarvoor nodig?
 - Bereken het percentage blauwe verf.

- 70** Jordi maakt donkerpaarse verf. Hij mengt 5 delen blauw, 7 delen rood en 2 delen zwart.
- Welke breuk hoort bij rood?
 - Hoeveel milliliter blauwe, rode en zwarte verf heeft Jordi nodig om 2500 mL paarse verf te maken? Rond af op hele milliliters.
 - Bereken het percentage zwarte verf.

Ontkalken

ARTIKEL	BEROEP	GESCHIEDENIS	INFORMATIEF
Kalk De grootste vijand van de waterkoker is kalk. Daarom moet een waterkoker regelmatig ontkalkt worden. Dat gaat met een ontkalkingsmiddel. Op de gebruiksaanwijzing staat: Verdun het ontkalkingsmiddel met water in de verhouding 2 : 13.			



- 71**
- Lees het Informatief hierboven.
 - Voor het ontkalken van een waterkoker gebruikt Vincent 60 mL ontkalkingsmiddel. Hoeveel milliliter water moet hij daarbij doen?
 - Hoeveel procent van het mengsel bestaat uit water?

Beton

72



Je kunt zelf beton maken. Je gebruikt dan

- 2 delen cement
 - 4 delen zand
 - 6 delen grind
 - 1 deel water.
- a De inhoud van een zak cement is 25 liter.
Hoeveel liter zand, grind en water moet je toevoegen om beton te maken?
- b Hoeveel procent van het beton bestaat uit water?
- c Hoeveel procent van het beton bestaat uit grind?

Oliebollen bakken

73



Marit gaat olieballen bakken.

Hiernaast zie je wat zij nodig heeft.

- a Marit heeft een pak bloem van 500 gram.
Hoeveel rozijnen, melk en gist moet zij daarbij doen?
- b Chris gebruikt hetzelfde recept.
Hij heeft 100 gram gist.
Hoeveel bloem, rozijnen en melk moet hij daarbij doen? Rond af op gehele getallen.



Rekenbreak



Een volwassen kat weegt 4 kg.
Hij krijgt twee keer per dag eten.
Hoeveel gram voeding moet hij per keer krijgen?



gewicht kat	hoeveelheid voeding per dag
3 kg	44 g
4 kg	54 g
5 kg	63 g
6 kg	73 g

Woordenlijst

- metselspecie
- procententabel
- siroop
- verhouding
- verhoudingstabel

8.6 Trainen op examenniveau

Bosloop

Een atletiekvereniging heeft een bosloop georganiseerd. Er zijn drie afstanden uitgezet: 2300 m en 3,5 kilometer voor kinderen en 14 kilometer voor volwassenen.



- 74** Rienk heeft zijn afstand van 2300 m met een gemiddelde snelheid van 3,8 m per seconde gelopen.

Bereken in hele seconden hoelang Rienk over zijn afstand heeft gedaan.

Schrijf je berekening op.

- 75** Sibren komt na 3,5 km over de finish in een tijd van 14 minuten en 15 seconden.

Bereken in één decimaal zijn gemiddelde snelheid in meter per seconde. Schrijf je berekening op.

- 76** Janneke heeft de afstand van 14 km met een gemiddelde snelheid van 4,5 meter per seconde gelopen.

Bij de start van de bosloop stond de klok op 00:00:00 (uren:minuten:seconden).

Welke tijd stond er op de klok toen Janneke finishte?

Laat zien hoe je aan je antwoord komt.

Manen van Jupiter

De maan draait in een baan rond de aarde. In 27,32 dagen draait de maan één keer rond de aarde. Dit heet de *omlooptijd* van de maan. In deze 27,32 dagen legt de maan 2,5 miljoen kilometer af. Dit heet de *baanlengte* van de maan. Rond de planeet Jupiter draaien vele manen. Vier van deze manen staan hiernaast afgebeeld.



Een aantal gegevens van deze vier manen staat in onderstaande tabel.

naam van de maan	omlooptijd in dagen	baanlengte in kilometers
Io	1,77	$2,7 \times 10^6$
Europa	3,55	$4,2 \times 10^6$
Ganymedes	7,15	$6,7 \times 10^6$
Callisto	16,69	$11,8 \times 10^6$

- 77** Een reis rond de wereld over de evenaar is ongeveer 40 000 km lang.
De baanlengte van de maan Ganymedes is vele malen groter dan een reis rond de wereld over de evenaar. Bereken hoeveel keer zo groot de baanlengte van deze maan is. Schrijf je berekening op.
- 78** Bereken de snelheid van de maan Europa in duizenden kilometers per uur. Schrijf je berekening op.
- 79** Io heeft de kortste baanlengte en draait in één jaar de meeste rondjes om Jupiter. Callisto heeft de langste baanlengte en draait in dezelfde periode de minste rondjes om Jupiter. Bereken welke van deze twee manen de meeste kilometers aflegt in één jaar. Schrijf je berekening op.

Ademhaling

Op dit moment zitten er luchtdeeltjes in je longen die ook in de longen van Julius Caesar zijn geweest. We gaan in deze opgave berekenen hoeveel luchtdeeltjes dat zijn.

- 80** We gaan ervan uit dat Julius Caesar 60 jaar is geworden. Per uur gaat er bij een mens door het in- en uitademen gemiddeld $0,5 \text{ m}^3$ lucht door de longen. Bereken hoeveel m^3 lucht de longen van Julius Caesar is gepasseerd.
- 81** In 25 liter lucht zitten ongeveer 6×10^{23} luchtdeeltjes. Stel dat jouw longen op dit moment 4 liter lucht bevatten. Laat met een berekening zien dat er dan afgerond 10^{23} luchtdeeltjes in je longen zitten.



- 82** Wetenschappers hebben uitgerekend dat 1 op de 20 000 000 000 000 (2×10^{13}) luchtdeeltjes in de atmosfeer van de aarde in de longen van Julius Caesar is geweest. Bereken hoeveel luchtdeeltjes er op dit moment in de 4 liter lucht in jouw longen zitten die ook in de longen van Julius Caesar zijn geweest.

Lucifers

Lucifers worden meestal gemaakt van het hout van de ratelpopulier. Van één populier worden gemiddeld 6 miljoen lucifers gemaakt. In een luciferdoosje zitten gemiddeld 60 lucifers.



- 83** Het bedrijf Zwaluw verkocht vorig jaar 11,7 miljoen luciferdoosjes in Nederland. Bereken hoeveel populieren hiervoor gebruikt zijn.
- 84** Een machine maakt per uur 15 miljoen lucifers. Bereken hoeveel minuten deze machine nodig heeft om lucifers te maken van het hout van één populier. Schrijf je berekening op.
- Per jaar worden er in de hele wereld 6×10^{12} (6 biljoen) lucifers aangestoken.
- 85** Bereken hoeveel lucifers er gemiddeld per seconde worden aangestoken in de hele wereld. Rond af op hele duizendtallen. Schrijf je berekening op.
- 86** In een krantenartikel staat het volgende: 'Leg alle lucifers achter elkaar die per jaar in de wereld worden aangestoken en je krijgt een afstand van 260 000 000 km.' Bereken in hele mm de lengte van één lucifer volgens dit krantenartikel.

Samenvatting

8.1 Grote getallen

blz 108 Grote getallen schrijf je vaak met de woorden *miljoen* of *miljard*.

Een miljoen heeft zes nullen. Bij vermenigvuldigen met een miljoen schuift de komma zes plaatsen naar rechts.
 $2,8 \text{ miljoen} = 2\,800\,000$

Een miljard heeft negen nullen. Bij vermenigvuldigen met een miljard schuift de komma negen plaatsen naar rechts.

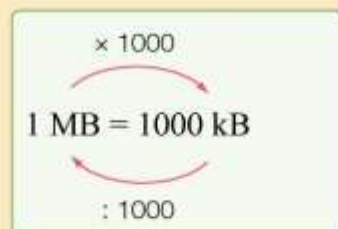
$1,3 \text{ miljard} = 1\,300\,000\,000$
 $25\,700\,000 = 25,7 \text{ miljoen}$
 $4\,700\,000\,000 = 4,7 \text{ miljard}$

blz 112 Eenheden van informatie zijn:

$1 \text{ kB} = 1000 \text{ byte}$
 $1 \text{ MB} = 1000 \text{ kB}$
 $1 \text{ GB} = 1000 \text{ MB}$
 $1 \text{ TB} = 1000 \text{ GB}$
 $1 \text{ PB} = 1000 \text{ TB}$

kB = kilobyte
MB = megabyte
GB = gigabyte
TB = terabyte
PB = petabyte

Met een schema kun je de eenheden omrekenen.



Je hoeft de eenheden van informatie niet uit je hoofd te leren. Bij elke opgave staat wat je kunt gebruiken.



8.2 Wetenschappelijke notatie

blz 117 Grote getallen worden vaak in de wetenschappelijke notatie geschreven.

$$1,7 \times 10^{12} = 1\,700\,000\,000\,000$$

Er staat $\times 10^{12}$, dus komma
12 plaatsen naar rechts.

De uitkomst van 3^{24} , afgerond op één decimaal, is in
de wetenschappelijke notatie $2,8 \times 10^{11}$.

blz 121 Ook bij kleine getallen wordt de wetenschappelijke
notatie gebruikt.

$$6,5 \times 10^{-9} = 0,000\,000\,006\,5$$

Er staat $\times 10^{-9}$, dus komma
plaatsen naar links.

8.3 Eenheden van tijd

blz 125 De meest gebruikte **eenheden van tijd** zijn:

1 millennium = 1000 jaar

1 eeuw = 100 jaar

1 jaar = 4 kwartalen

1 jaar = 12 maanden

1 jaar = 52 weken

1 jaar = 365 dagen of 366 dagen (schrikkeljaar)

1 kwartaal = 13 weken

1 week = 7 dagen

1 dag = 24 uur

1 uur = 60 minuten

1 minuut = 60 seconden

1 ^e kwartaal	jan feb mrt
2 ^e kwartaal	apr mei jun
3 ^e kwartaal	jul aug sep
4 ^e kwartaal	okt nov dec

8,3 minuten = 8 minuten en $0,3 \times 60$ seconden

dus 8,3 minuten = 8 minuten en 18 seconden

3,7 uur = 3 uur + $0,7 \times 60$ minuten

dus 3,7 uur = 3 uur en 42 minuten

4,5 dagen = 4 dagen en $0,5 \times 24$ uur

dus 4,5 dagen = 4 dagen en 12 uur

8,5 jaar = 8 jaar en $0,5 \times 12$ maanden

dus 8,5 jaar = 8 jaar en 6 maanden



8.4 Eenheden van snelheid

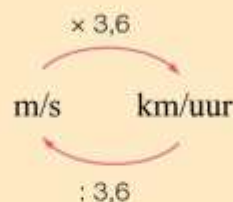
blz 129 Twee belangrijke eenheden van snelheid zijn km/uur en m/s.

Met het getal 3,6 kun je snel m/s omrekenen in km/uur.

$$20 \text{ m/s} = 20 \times 3,6 = 72 \text{ km/uur}$$

Je kunt ook km/uur omrekenen in m/s

$$124,2 \text{ km/uur} = 124,2 : 3,6 = 34,5 \text{ m/s}$$



Bram loopt de marathon van 42,2 km in 03:12:50.

$$42,2 \text{ km} = 42,2 \times 10 \times 10 \times 10 = 42200 \text{ m}$$

03:12:50 betekent 3 uur, 12 minuten en 50 seconden.

$$3 \text{ uur} = 3 \times 60 \times 60 = 10800 \text{ seconden}$$

$$12 \text{ minuten} = 12 \times 60 = 720 \text{ seconden}$$

$$03:12:50 = 10800 + 720 + 50 = 11570 \text{ seconden}$$

$$42200 : 11570 = 3,647... \text{ m/s}$$

Bram loopt met een snelheid van 3,6 m/s



8.5 Verhoudingen

blz 134 Met een verhoudingstabel kun je hoeveelheden berekenen.

Meng je 3 delen mayonaise, 2 delen tomatenketchup en

1 deel yoghurt, dan krijg je een lekkere dipsaus.

In totaal heb je dan 6 delen.

Voor 300 mL dipsaus heb je nodig

$$\text{mayonaise} = 3 : 6 \times 300 = 150 \text{ mL}$$

$$\text{tomatenketchup} = 2 : 6 \times 300 = 100 \text{ mL}$$

$$\text{yoghurt} = 1 : 6 \times 300 = 50 \text{ mL}$$

mayonaise	3	x	? 150 mL
tomatenketchup	2	x	? 100 mL
yoghurt	1	x	? 50 mL
totaal dipsaus	6	1	300 mL

: 6 x 300

Met een procententabel kun je het percentage tomatenketchup berekenen.

%	100	x	? 33,333...
aantal	6	1	2

: 6 x 2

Het percentage tomatenketchup is 33,3%.

D-toets

8.1 Grote getallen

1

Theorie A

Volgens berekeningen van Noorse wetenschappers hebben tot nu toe zo'n 107,5 miljard mensen op aarde geleefd. Deze wetenschappers gebruikten wiskundige formules om dit te berekenen. Zweedse wetenschappers komen een stuk lager uit met hun berekeningen. Het verschil is wel 35 500 000 000.

- a Schrijf 107,5 miljard met alleen cijfers.
- b Schrijf 35 500 000 000 met het woord *miljoen* of *miljard*.
- c Hoeveel mensen hebben volgens de Zweedse wetenschappers op aarde geleefd? Schrijf je antwoord met alleen cijfers.

2

Theorie B

Vul in. Gebruik

1 MB = 1000 kB
1 GB = 1000 MB
1 TB = 1000 GB
1 PB = 1000 TB

- a 8,5 MB = ... kB
- b 500 000 GB = ... PB
- c 2,2 TB = ... MB

3

Theorie B

Brian wil vijf spellen uit de App Store downloaden. Hieronder zie je hoeveel geheugen die spellen gebruiken.

Fortnite	139,9 MB
Thumper	481,6 MB
Florence	1,3 GB
Word link	151 MB
Pubg mobile	2,6 GB



- a Bereken hoeveel MB geheugen de 5 spellen in totaal gebruiken. Rond af op een geheel getal. Gebruik 1 GB = 1000 MB.
- b Brian heeft nog 4,5 GB geheugen vrij op zijn telefoon. Kan hij de 5 spellen downloaden?

8.2 Wetenschappelijke notatie

4
Theorie C

Bereken. Schrijf de uitkomsten in de wetenschappelijke notatie. Rond af op één decimaal.

- a $875\,432^3$
- b $4,3^4 \times 5,2^{12}$

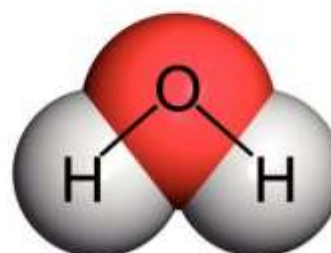
5
Theorie C

Een pc heeft een opslagcapaciteit van $1,28 \times 10^{12}$ byte.
Een smartphone heeft een opslagcapaciteit van $6,4 \times 10^{10}$ byte.

- a Schrijf de getallen hierboven voluit.
- b Hoeveel keer zo groot is de opslagcapaciteit van de pc vergeleken met de smartphone?

6
Theorie D

Een molecuul is het kleinste deeltje dat nog de eigenschappen van de stof heeft.
Een watermolecuul is ongeveer $1,5 \times 10^{-10}$ meter groot.
Schrijf $1,5 \times 10^{-10}$ voluit.



watermolecuul

7
Theorie D

Een watermolecuul is opgebouwd uit kleinere deeltjes, de atomen.
Eén watermolecuul bestaat uit twee waterstofatomen en één zuurstofatoom (H_2O).
De diameter van zo'n atoom is ongeveer 0,000 000 000 01 meter.
Schrijf 0,000 000 000 01 in de wetenschappelijke notatie.

8.3 Eenheden van tijd

8
Theorie D

Vul in.

- a 4,2 uur = ... uur en ... minuten
- b 3,8 dagen = ... dagen en ... uur en ... minuten
- c 7,2 jaar = ... jaar en ... dagen

9
Theorie E

Monique gaat op de fiets naar haar vriend. Zij heeft om 13:00 uur met hem afgesproken.
Zij moet 8,2 km fietsen.
Zij vertrekt om 12:35 uur.
Monique fietst gemiddeld 20 km per uur.
Is zij op tijd bij haar vriend?



8.4 Eenheden van snelheid

10

Theorie F

Shura Deriba loopt de halve marathon van Egmond. Zij loopt de 21,1 km in een tijd van 01:13:22.

- a Bereken haar gemiddelde snelheid in m/s. Rond af op twee decimalen.
- b Bereken haar snelheid in km/uur. Rond af op één decimaal.



11

Theorie F

Nelson loopt de 10 km met een snelheid van 4,2 m/s. Hij zet eerst zijn stopwatch op 00:00:00. Welke tijd staat er op de stopwatch bij de finish?

8.5 Verhoudingen

12

Theorie G

Oranje verf maak je met 4 delen gele verf, 2 delen rode verf en 1 deel witte verf. Chantal heeft nog 600 mL gele verf. Rode en witte verf heeft zij nog genoeg.

- a Laat met een berekening zien of zij één liter oranje verf kan maken.
- b Bereken het percentage rode verf.

