

Hoofdstuk 6 – Werken met aantallen

Voorkennis

- V-1a** De oude prijs is 100%. Daar komt de prijsverhoging van 2,4% bij.
De nieuwe prijs is $100\% + 2,4\% = 102,4\%$.

b

<i>prijs in euro's</i>	9,40	...	9,6256
<i>procenten</i>	100	1	102,4

De nieuwe prijs van het treinkaartje wordt € 9,63.

c

<i>prijs in euro's</i>	12,70	...	13,0048
<i>procenten</i>	100	1	102,4

De nieuwe prijs van het kaartje wordt € 13,00.

- V-2a** De prijzen voor melk en kaas kloppen niet.

b

<i>prijs in euro's</i>	0,75	...	0,7875
<i>procenten</i>	100	1	105

De prijs voor melk moet € 0,79 zijn.

<i>prijs in euro's</i>	4,36		4,6652
<i>procenten</i>	100	1	107

De prijs voor kaas moet € 4,67 zijn.

- V-3a** 50% van € 24,00 is $€ 24,00 : 2 = € 12,00$.

- b** 25% van 368 km is $368 \text{ km} : 4 = 92 \text{ km}$.

- c** 10% van 945 cL is $945 \text{ cL} : 10 = 94,5 \text{ cL}$.

- d** 25% van 480 liter is $480 \text{ liter} : 4 = 120 \text{ liter}$.
75% van 480 liter is $3 \times 120 \text{ liter} = 360 \text{ liter}$.

- e** 10% van € 50,40 is $€ 50,40 : 10 = € 5,04$.

40% van € 50,40 is $4 \times € 5,04 = € 20,16$.

- f** 10% van 1200 kg is $1200 \text{ kg} : 10 = 120 \text{ kg}$.

90% van 1200 kg is $9 \times 120 \text{ kg} = 1080 \text{ kg}$.

- V-4a** $\frac{3}{8}$ deel is $3 : 8 \times 100\% = 37,5\%$

- b** $\frac{5}{6}$ deel is $5 : 6 \times 100\% \approx 83,33\%$

- c** $\frac{13}{25}$ deel is $13 : 25 \times 100\% = 52\%$

- d** $\frac{17}{20}$ deel is $17 : 20 \times 100 = 85\%$

V-5

<i>prijs in euro's</i>	1200	...	1452
<i>procenten</i>	100	1	121

De kosten inclusief btw zijn € 1.452,-.

V-6a

<i>prijs in euro's</i>	4,92	...	5,9532
<i>procenten</i>	100	1	121

De prijs van het schooletui inclusief btw is € 5,95.

b

<i>prijs in euro's</i>	2,93	...	3,5453
<i>procenten</i>	100	1	121

De prijs van het kaftpapier is € 3,55.

c

<i>prijs in euro's</i>	16,45	...	19,9045
<i>procenten</i>	100	1	121

De prijs van de rekenmachine is € 19,90.

Hoofdstuk 6 – Werken met aantallen

d

<i>prijs in euro's</i>	0,21	...	0,2541
<i>procenten</i>	100	1	121

De prijs van het potlood is € 0,25.

V-7a De uitkomst op de rekenmachine is 1×10^{11} .

b De exponent van 10 is 11.

V-8a $3,4567 \times 1000 = 3456,7$

b $2,31 \times 10\ 000 = 23\ 100$

c 10 000 is gelijk aan 10^4 .

V-9a $700\ 000 = 7 \times 100\ 000 = 7 \times 10^5$

b $20\ 000 = 2 \times 10\ 000 = 2 \times 10^4$

c $9\ 000\ 000\ 000 = 9 \times 1\ 000\ 000\ 000 = 9 \times 10^9$

d $43\ 000 = 4,3 \times 10\ 000 = 4,3 \times 10^4$

V-10a $5 \times 10^7 = 50\ 000\ 000$

b $8 \times 10^4 = 80\ 000$

c $3,1 \times 10^3 = 3100$

d $1,09 \times 10^{10} = 10\ 900\ 000\ 000$

V-11a Bus: $1,043 \times 10^4$ kg = 10 430 kg

Trein: $1,4 \times 10^5$ kg = 140 000 kg

Vrachtwagen: $7,5 \times 10^3$ kg = 7500 kg

b De trein is het zwaarst.

6-1 Procenten

1a Je moet $100\% - 15\% = 85\%$ van de oude prijs betalen.

b

<i>bedrag in euro's</i>	89	...	75,65
<i>procenten</i>	100	1	85

Voor de sportschoenen moet je nu € 75,65 betalen.

<i>bedrag in euro's</i>	19	...	14,25
<i>procenten</i>	100	1	75

Voor de basketbal moet je nu € 14,25 betalen.

<i>bedrag in euro's</i>	129	...	103,20
<i>procenten</i>	100	1	80

Voor het trainingspak moet je nu € 103,20 betalen.

2a De normale prijs is 100% en de korting van 35% gaat daar af. Ze moet dus nog $100\% - 35\% = 65\%$ betalen.

b

<i>bedrag in euro's</i>	80	...	52
<i>procenten</i>	100	1	65

De prijs is nu € 52,-, dus ze heeft genoeg geld om het jack te kopen.

3a De normale prijs is € 125,-. Dat is 100%.

b	<i>bedrag in euro's</i>	125	1	37,50
	<i>procenten</i>	100		30

Op de broek krijg je 30% korting.

c De normale prijzen voor trui en broek zijn hetzelfde.

Op de broek krijg je meer euro's korting, dus ook meer procenten.

Naar verhouding krijg je op de broek de meeste korting.

4 Het bedrag inclusief btw is 106%.

	<i>bedrag in euro's</i>	47,50	1	50,35
	<i>procenten</i>	100	...	106

De rekening inclusief btw is € 50,35.

5	<i>bedrag in euro's</i>	375	1	453,75
	<i>procenten</i>	100	...	121

Het bedrag inclusief btw is 121%, dus de btw is 21%.

6a De prijs inclusief btw is $100\% + 21\% = 121\%$.

b	<i>bedrag in euro's</i>	54	...	44,628...
	<i>procenten</i>	121	1	100

c De prijs exclusief btw is € 44,63.

d € 54,- - € 44,63 = € 9,37, dus Christel moet € 9,37 btw betalen.

7a Je gaat van 100% naar 110%.

De factor is dan $110 : 100 = 1,1$.

b Je gaat van 100% naar 133%.

De factor is dan $133 : 100 = 1,33$.

c Je gaat van 100% naar 106%.

De factor is dan $106 : 100 = 1,06$.

d Je gaat van 100% naar 108,5%.

De factor is dan $108,5 : 100 = 1,085$.

8a De factor 1,12 hoort bij 112%, dus er komt 12% bij.

b De factor 1,35 hoort bij 135%, dus er komt 35% bij.

c De factor 1,95 hoort bij 195%, dus er komt 95% bij.

d De factor 2,00 hoort bij 200%, dus er komt 100% bij.

9a Arno moet 121% betalen.

b De prijs moet met de factor 1,21 worden vermenigvuldigd.

c $1,21 \times € 355,- = € 429,55$, dus Arno moet € 429,55 betalen.

10a Het aantal verkochte auto's is met 45 gestegen.

b	<i>aantal verkochte auto's</i>	300	1	45
	<i>procenten</i>	100		15

Het aantal verkochte auto's is met 15% gestegen.

c Je gaat van 100% naar 115%, dus de factor bij deze toename is 1,15.

d $1,15 \times 345 = 396,75$, dus dan moet het bedrijf 397 auto's verkopen.

6-2 Rente op rente

- 11a** Het bedrag van € 1.000,- is 100% en de ontvangen rente is 3%. Na één jaar staat er in totaal 103% op de spaarrekening.

b In het eerste jaar krijgt hij 3% van € 1.000,- en dat is € 30,- rente.

Na één jaar staat op zijn rekening € 1.000,- + € 30,- = € 1.030,-.

c Na één jaar staat er € 1.030,- op de rekening. Aan het begin van het tweede jaar staat er dus € 1.030,- op de rekening.

d Na 2 jaar

<i>bedrag in euro's</i>	1030	...	1060,90
<i>procenten</i>	100	1	103

Het tweede jaar krijgt hij 3% van € 1.030,- en dat is € 30,90.

Na twee jaar staat op zijn rekening € 1.000,- + € 30,- + € 30,90 = € 1.060,90.

e Boven 100% moet hij € 1.060,90 schrijven.

f Na 3 jaar

<i>bedrag in euro's</i>	1060,90	...	1092,73
<i>procenten</i>	100	1	103

Na drie jaar staat er € 1.092,73 op de rekening.

12a Na 4 jaar

<i>bedrag in euro's</i>	1092,73	...	1125,51
<i>procenten</i>	100	1	103

Na vier jaar staat er € 1.125,51 op de rekening.

b Na 5 jaar

<i>bedrag in euro's</i>	1125,51	...	1159,28
<i>procenten</i>	100	1	103

Na vijf jaar staat er € 1.159,28 op de rekening.

c Danny krijgt elk jaar iets meer rente dan het jaar daarvoor. Dat komt omdat het bedrag op de rekening ieder jaar groeit door de ontvangen rente. Hij krijgt niet alleen 3% rente van € 1.000,- maar ook 3% van de ontvangen rente.

13a Bij 103% hoort de factor 1,03.

<i>aantal jaren</i>	0	1	2	3	4	5
<i>bedrag in euro's</i>	1000	1030	1060,90	1092,73	1125,51	1159,27

c Je krijgt dezelfde bedragen als in de opdrachten 11 en 12.

14a Na 1 jaar is het bedrag € 1.000,- × 1,03 = € 1.030,-, klopt.

Na 2 jaar is het bedrag € 1.000,- × 1,03 × 1,03 = € 1.060,90, klopt.

b Na 4 jaar is het bedrag € 1.000,- × 1,03 × 1,03 × 1,03 × 1,03 = € 1.125,51.

c Na 7 jaar is het bedrag

€ 1.000,- × 1,03 × 1,03 × 1,03 × 1,03 × 1,03 × 1,03 × 1,03 = € 1.229,87.

Na 8 jaar is het bedrag

€ 1.000,- × 1,03 × 1,03 × 1,03 × 1,03 × 1,03 × 1,03 × 1,03 × 1,03 = € 1.266,78.

15a De factor bij 4% rente is 1,04.

b Een rente van 4% per jaar betekent dat je moet vermenigvuldigen met de factor 1,04. Er wordt gevraagd het bedrag te berekenen na 5 jaar en dat betekent dat je het beginbedrag vijf keer met 1,04 moet vermenigvuldigen.

c Marijn heeft gelijk. Machtsverheffen tot de vijfde macht is niet hetzelfde als vermenigvuldigen met 5. Zo is $1,04^5 \approx 1,22$ maar $1,04 \times 5 = 5,2$.

- 16a** Na 6 jaar is het bedrag
 $€ 2.000,- \times 1,05 \times 1,05 \times 1,05 \times 1,05 \times 1,05 \times 1,05$.
- b** Dat is een bedrag van $€ 2.000,- \times 1,05^6 = € 2.680,19$.
- 17a** Ze hebben een rentepercentage van 8% afgesproken.
- b** Ze heeft € 600,- op die rekening gestort.
- c** Het geld staat vijf jaar op deze rekening.
- d** Na vijf jaar staat er op de rekening $€ 600,- \times 1,08^5 = € 881,60$.

18

<i>beginbedrag</i>	<i>rente</i>	<i>aantal jaren</i>	<i>berekening</i>
€ 1.200,-	7%	6	$1200 \times 1,07^6 = € 1.800,88$
€ 5.000,-	10%	9	$5000 \times 1,1^9 = € 11.789,74$
€ 8.500,-	4%	3	$8500 \times 1,04^3 = € 9.561,34$
€ 6.600,-	12%	15	$6600 \times 1,12^{15} = € 36.125,53$

6-3 Hetzelfde percentage erbij of eraf

- 19a** Als de bevolking met 1,5% groeit, ga je van 100% naar 101,5%.
 Dat betekent dat de factor gelijk is aan $101,5 : 100 = 1,015$.
- b** Het gaat hier om een groei van de bevolking van 2013 naar 2016. Dat is een periode van drie jaren.
- c** $1,015 \times 1,015 \times 1,015$ is korter geschreven gelijk aan $1,015^3$.
- d** Je eigen antwoord.
- 20a** $6,98 \times 1,03^{10} = 9,38$; over 10 jaar leven er ongeveer 9,38 miljard mensen op aarde.
- b** $6,98 \times 1,03^{50} = 30,6$; over 50 jaar zouden er 30,6 miljard mensen op aarde leven.
 Dat is veel meer dan de 20 miljard waarvoor voedsel geproduceerd kan worden.
- c** $6,98 \times 1,02^{50} = 18,79$; met een groei van 2% zal de aarde over 50 jaar nog geen 20 miljard bewoners hebben.
- 21a** Bij een toename van 4% hoort de factor 1,04.
- b** $2500 \times 1,04^4 = 2924,64$; na vier maanden worden 2925 likes verwacht.
- c** $2500 \times 1,04^{12} = 4002,58$; na een jaar worden 4003 likes verwacht.
- 22a** Bij een groei van 13% hoort de factor 1,13.
- b** $4\,300\,000 \times 1,13^4 = 7\,011\,036,52$; in 2016 hebben 7 011 037 Nederlanders een tablet.
- c** In 2016 zijn er verkocht
 $(4\,300\,000 \times 1,13^4) - (4\,300\,000 \times 1,13^3) = 806\,579$ tablets.
- 23a** $2000 \times 1,3^2 = 3380$; bij een jaarlijkse groei van 30% zijn er na twee jaar 3380 ratten.
- b** $2000 \times 1,3^6 = 9653,618$; op 1 januari 2016 is het aantal ratten minder dan 10 000.
- 24a** De factor is $(100 - 4) : 100 = 0,96$.
- b** $10 \times 0,96^6 = 7,83$; na zes uren zit er nog 7,83 liter lucht in de ballon.

- 25a $150\,000 \times 1,08^4 = 204\,073$; in 2008 is het huis ongeveer € 204.073,- waard.
 b In 2008 is de waarde van het huis gestegen tot € 204.073,-. Dat is dus het beginbedrag in 2008.
 c $204\,073 \times 0,96^6 = 159\,740$; in 2014 is de waarde van het huis € 159.740,-.
- 26 $800 \times 0,85^3 = 491,3$; na drie jaar is de waarde van de laptop € 491,30.

6-4 Wetenschappelijke notatie van grote getallen

- 27a Samen verdienen ze per jaar $12\,000\,000 \times € 20.000,- = € 240.000.000.000,-$
 b Op het scherm van je rekenmachine staat waarschijnlijk $2,4 \times 10^{11}$.
- 28a $34\,000\,000 = 3,4 \times 10\,000\,000 = 3,4 \times 10^7$
 b $3\,500\,000\,000 = 3,5 \times 100\,000\,000 = 3,5 \times 10^9$
 c $879\,000\,000 = 8,79 \times 100\,000\,000 = 8,79 \times 10^8$
 d $1\,234\,000 = 1,234 \times 1\,000\,000 = 1,234 \times 10^6$
 e 1,3 miljard $= 1,3 \times 1\,000\,000\,000 = 1,3 \times 10^9$
 f 125 miljoen $= 1,25 \times 100\,000\,000 = 1,25 \times 10^8$
- 29a $2,25 \times 10^9 = 2,25 \times 1\,000\,000\,000 = 2\,250\,000\,000$; in woorden twee miljard tweehonderdvijftig miljoen.
 b $3,2 \times 10^5 = 3,2 \times 100\,000 = 320\,000$; in woorden driehonderdtwintig duizend.
 c $1,8 \times 10^7 = 1,8 \times 10\,000\,000 = 18\,000\,000$; in woorden achttien miljoen.
 d $8,75 \times 10^8 = 8,75 \times 100\,000\,000 = 875\,000\,000$; in woorden achthonderdvijfenzeventig miljoen.
- 30a $200\,000 \times 35\,000 = 7\,000\,000\,000 = 7 \times 10^9$
 b $45 \times 10^4 \times 10^4 = 4\,500\,000\,000 = 4,5 \times 10^9$
 c $3\,000\,000 \times 10^5 \times 10^2 = 30\,000\,000\,000\,000 = 3 \times 10^{13}$
 d $5,7 \times 10^{12} \times 1000 = 5\,700\,000\,000\,000\,000 = 5,7 \times 10^{15}$
- 31a Het aantal mensen in India wordt ieder jaar met factor 1,015 vermenigvuldigd.
 b Over een jaar is het aantal inwoners $1\,210\,000\,000 \times 1,015 = 1\,228\,150\,000 = 1,22815 \times 10^9$.
 c $1\,210\,000\,000 \times 1,015^{50} = 2\,547\,343\,329$; de bevolking van India zal in 50 jaar verdubbelen.
- 32a $3 \times 10^4 = 3 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 30\,000$
 b 3×10^4 meter $= 30\,000$ meter $= 30$ km.
 c De aarde draait met een snelheid van 30 km per seconde in zijn baan. Je moet in de tabel de snelheid per uur berekenen en dat is 3600 seconden.
 d

<i>afstand</i> in km	30	108000
<i>tijd</i> in seconden	1	3600

 De snelheid van de aarde is 108 000 km per uur.
 e De snelheid van de aarde is meer dan 100 000 km per uur.

- 33a** $300\,000\,000\text{ meter} = 300\,000\text{ km} = 3 \times 10^5\text{ km}$
- b** Per uur legt het licht $3600 \times 3 \times 10^5\text{ km}$ af. Dat is $1\,080\,000\,000 = 1,08 \times 10^9$ km per uur.
- c** De snelheid van licht in glasvezel is $\frac{2}{3} \times 1,08 \times 10^9\text{ km}$ per uur. Dat is $7,2 \times 10^8\text{ km}$ per uur.
- 34a** De sd-kaart is $128 \times 1000 = 128\,000\text{ MB} = 1,28 \times 10^5\text{ MB}$.
- b** $128\,000 : 2,4 = 53\,333,33\dots$; op de kaart passen 53 333 foto's.
- c** $1\text{ TB} = 1000 \times 1000 = 1\,000\,000\text{ MB}$; $1\,000\,000 : 2,4 = 416\,666,66\dots$; op de harde schijf passen 416 667 foto's.
- 35a** Bijvoorbeeld:
 Neem aan dat je 14 jaar bent.
 Je bent $14 \times 365 = 5\,110$ dagen oud.
 Dat $5\,110 \times 24 = 122\,640$ uren.
 Je leeftijd in seconden is $122\,640 \times 3600 = 441\,536\,400$ seconden = $4,415364 \times 10^8$ seconden.
- b** $441\,536\,400 \times 0,14 = 61\,815\,096$; door je longen gaat 61 815 096 liter lucht.
 Dat is $6,18 \times 10^7$ liter.

6-5 Wetenschappelijke notatie van kleine getallen

- 36a** In de tekening is de doorsnede van een wit bloedlichaampje 2 cm.
- b** In werkelijkheid is de doorsnede van het bloedlichaampje 2 cm : 10 000 = 0,0002 cm.
- 37a** -
- b** In het venster komt te staan 1×10^{-11} .
- c** De exponent van 10 is -11 .
- d** Deze exponent is negatief.
- 38a** $6,43 : 100 = 0,0643$
- b** $6,43 \times 10^{-2} = 0,0643$
- c** $6,43 : 100$ en $6,43 \times 10^{-2}$ geven hetzelfde antwoord.
- 39a** $6,43 : 10\,000 = 0,000\,643$
- b** De vermenigvuldiging $6,43 \times 10^{-4}$ geeft hetzelfde antwoord.
- c** $6,43 : 1\,000\,000\,000 = 6,43 \times 10^{-9}$
- 40a** 10^{-2} geeft 0,01.
 10^{-5} geeft 0,000 01.
 10^{-8} geeft 0,000 000 01.
 10^{-10} geeft 1×10^{-10} .
- b** Het vermenigvuldigen met 10^{-2} geeft hetzelfde resultaat als delen door 100.
 Het vermenigvuldigen met 10^{-3} geeft hetzelfde resultaat als delen door 1000.
 Het vermenigvuldigen met 10^{-5} geeft hetzelfde resultaat als delen door 100 000.

Hoofdstuk 6 – Werken met aantallen

- 41a $2,6 \times 10^{-5} = 0,000\ 026$
 b $2,3 \times 10^{-3} = 0,0023$
 c $5,698 \times 10^{-9} = 0,000\ 000\ 005\ 698$
 d $4,57 \times 10^{-12} = 0,000\ 000\ 000\ 004\ 57$

- 42a $0,1 = 1 \times 10^{-1}$
 b $0,006 = 6 \times 10^{-3}$
 c $0,000\ 035 = 3,5 \times 10^{-5}$
 d $0,000\ 000\ 077 = 7,7 \times 10^{-8}$
 e $0,000\ 000\ 000\ 02 = 2 \times 10^{-11}$

43

dier	lengte in m	lengte in m	lengte in mm
faraomier	3×10^{-3}	0,003	3
vlo	4×10^{-3}	0,004	4
wesp	$1,5 \times 10^{-2}$	0,015	15
kleinste vis	$7,9 \times 10^{-3}$	0,0079	7,9
kleinste kameleon	$2,9 \times 10^{-2}$	0,029	29

- 44a $4,2 \times 10^{-2} = 0,042$
 b $20 : 0,042 \approx 476,2$; het duurt ongeveer 476 dagen om het haar 20 cm te laten groeien. Dat is bijna 16 maanden.

- 45a 1 week = 7 dagen = 168 uur = 10 080 minuten = 604 800 seconden

b

lengte in cm	10	0,000016534
tijd in s	604800	1

In een seconde groeit gras $0,000016534$ cm of $1,6534 \times 10^{-5}$ cm;
 afgerond $1,65 \times 10^{-5}$ cm.

6-6 Rekenen

- 46a $450\text{ km} = 450\ 000\text{ m}$
 b $450\ 000 : 550 \approx 818,2$; er kunnen ongeveer 819 windturbines naast elkaar geplaatst worden.

c

aantal windturbines	60	1	819
aantal m ³ gas	153 000 000	...	2 088 450 000

De besparing is $2\ 088\ 450\ 000\text{ m}^3$ aardgas.

- d Dat is gelijk aan $2,088 \times 10^9\text{ m}^3$ aardgas.

- 47a Eerst is de hoeveelheid gif 100%. Er is een afname van 2%.
 Er blijft over $100\% - 2\% = 98\%$.
 De factor bij deze afname is $98 : 100 = 0,98$.
 b $40 \times 0,98^2 = 38,416$; na twee uur is er nog 38,416 kg gif in het meer aanwezig.
 c Na 34 uur is er nog $40 \times 0,98^{34} = 20,125\dots$ kg gif aanwezig.
 Dat is ongeveer de helft van de beginhoeveelheid van 40 kg.
 d Vijf dagen is $5 \times 24 = 120$ uur.
 $40 \times 0,98^{120} = 3,54\dots$; na vijf dagen is de hoeveelheid gif minder dan 4 kg en kan er veilig gezwommen worden.

Je kunt het nauwkeuriger vinden door nog een aantal waarden in te vullen.

$$40 \times 0,98^{119} = 3,6\dots$$

$$40 \times 0,98^{118} = 3,6\dots$$

$$40 \times 0,98^{117} = 3,7\dots$$

$$40 \times 0,98^{116} = 3,8\dots$$

$$40 \times 0,98^{115} = 3,9\dots$$

$$40 \times 0,98^{114} = 3,99\dots$$

$$40 \times 0,98^{113} = 4,0\dots$$

Na 114 uur is het zwemwater dus weer veilig.

48a Het gaat hier om een toename, dus is de factor 1,1.

b $5000 \times 1,1^3 = 6655$; na drie dagen moet ze 6655 stappen zetten.

c $5000 \times 1,1^9 = 11\,789, \dots$

$$5000 \times 1,1^{10} = 12\,968, \dots$$

Na tien dagen heeft ze haar doel bereikt.

49a $1\text{ m}^3 = 1000\text{ dm}^3 = 1000\text{ liter}$

$$6,05 \times 10^{12}\text{ liter} = 6,05 \times 10^{12} : 1000 = 6,05 \times 10^9\text{ m}^3$$

Het IJsselmeer bevat $6,05 \times 10^9\text{ m}^3$ zoet water.

b $1\,000\,000 \times 6,05 \times 10^{12} = 6,05 \times 10^{18}$; de voorraad zoet water op de wereld is meer dan 1 000 000 keer de hoeveelheid zoet water van het IJsselmeer.

c De inwoners van Nederland gebruiken samen $17\,000\,000 \times 130 = 2\,210\,000\,000$ liter zoet water per dag. Dat is $2,21 \times 10^9$ liter.

Per jaar is dat $365 \times 2,21 \times 10^9 = 8,0665 \times 10^{11}$ liter zoet water.

d $(6,05 \times 10^{12}) : (8,0665 \times 10^{11}) = 7,5$; het IJsselmeer kan alle inwoners van Nederland minimaal zeven jaar van zoet water voorzien.

50a $0,5\text{ liter} = 0,5 \times 1000 = 500\text{ mL}$

In 0,5 liter yoghurt zitten $500 \times 2 \times 10^7 = 1 \times 10^{10}$ bacteriën.

Dat zijn tien miljard bacteriën.

b In 1 liter yoghurt zitten twintig miljard bacteriën (2×10^{10}).

c

<i>aantal mL</i>	1	650
<i>aantal bacteriën</i>	2×10^7	$1,3 \times 10^{10}$

In een emmer van 650 mL yoghurt zitten $1,3 \times 10^{10}$ bacteriën (13 miljard).

51a In 6 miljard euro zitten $6 \times 10^9 : 100 = 6 \times 10^7$ biljetten van 100 euro.

b De hoogte van 2500 vellen is 25 cm.

Dan is de dikte van één vel papier $25 : 2500 = 0,01\text{ cm}$.

Een stapel van 6×10^7 bankbiljetten heeft een hoogte van $6 \times 10^7 \times 0,01 = 6 \times 10^5\text{ cm}$.

Dat is een hoogte van $6 \times 10^3 = 6000\text{ meter}$.

De stapel is hoger dan de Mont Blanc.

Test jezelf

T-1a Hans moet $100\% - 19\% = 81\%$ betalen.

<i>prijs in euro's</i>	459	...	371,79
<i>procenten</i>	100	1	81

Hij moet € 371,79 voor de camera betalen.

Hoofdstuk 6 – Werken met aantallen

b

<i>prijs in euro's</i>	44,95	1	35,95
<i>procenten</i>	100	...	79,97...

Hij betaalt ongeveer 80%, dus de korting is ongeveer 20%.

c

<i>prijs in euro's</i>	53,00	...	64,13
<i>procenten</i>	100	1	121

De prijs inclusief btw is € 64,13.

T-2a Ze heeft 550 euro op haar rekening gezet.

b De factor is 1,03, dus ze krijgt 3% rente.

c Er wordt vijf keer met de factor vermenigvuldigd. Ze heeft het geld vijf jaar op de rekening staan.

d $550 \times 1,03^5 = 637,60$; ze heeft na vijf jaar € 637,60 op haar rekening staan.

T-3a $100\% + 1\% = 101\%$; de factor hierbij is $101 : 100 = 1,01$.

b $1,35 \times 1,01^{10} = 1,491...$; met dezelfde groei zijn er in 2022 ongeveer 1,49 miljard Chinezen.

c $1,35 \times 1,01^{50} = 2,22$; over 50 jaar zouden er dan 2,22 miljard Chinezen zijn. Dat is minder dan twee keer 1,35 miljard.

d $1,35 \times 1,01^{70} = 2,71$; over 70 jaar zouden er dan 2,7 miljard Chinezen zijn. Na 70 jaar is de bevolking wel verdubbeld.

T-4a $2,7 \times 10^8 = 2,7 \times 100\,000\,000 = 270\,000\,000$

b $9,9 \times 10^6 = 9,9 \times 1\,000\,000 = 9\,900\,000$

c $1,04 \times 10^5 = 1,04 \times 100\,000 = 104\,000$

d $5,47 \times 10^{-10} = 5,47 \times 0,000\,000\,001 = 0,000\,000\,000\,547$

e $8,06 \times 10^{-3} = 8,06 \times 0,001 = 0,008\,06$

f $1,11 \times 10^7 = 1,11 \times 10\,000\,000 = 11\,100\,000$

T-5a $7\,430\,000\,000 = 7,43 \times 10^9$

b $8,2$ miljoen $= 8,2 \times 10^6$

c $19,3$ miljard $= 1,93 \times 10^{10}$

d $0,000\,048 = 4,8 \times 10^{-6}$

e $0,000\,075 = 7,5 \times 10^{-5}$

f $0,000\,000\,000\,006 = 6 \times 10^{-12}$

T-6

<i>dieren</i>	<i>gewicht in kg</i>	<i>gewicht in kg</i>
honingbij	$2,3 \times 10^{-4}$	0,000 23
kolibrie	2×10^{-3}	0,002
zwaluw	$1,9 \times 10^{-2}$	0,019
kraai	$4,5 \times 10^{-1}$	0,45
vlieg	$1,8 \times 10^{-5}$	0,000 018
garnaal	$1,6 \times 10^{-3}$	0,001 6

T-7a $100\% - 15\% = 85\%$; de factor bij deze afname is $85 : 100 = 0,85$.

b $12\,000 \times 0,85^3 = 7369,5$; na drie jaar is de auto nog € 7.369,50 waard.

c $12\,000 \times 0,85^6 = 4525,79$; na zes jaar is de auto nog € 4.525,79 waard.

$12\,000 - 4525,79 = 7474,21$; de auto is na zes jaar € 7.474,21 minder waard.

- T-8a** $100\% - 17\% = 83\%$; de factor bij deze afname is $83 : 100 = 0,83$.
- b** 400 meter is 4 keer een afstand van 100 meter.
 $95 \times 0,83^4 = 45,09$; op 400 meter afstand is het geluidsniveau ongeveer 45 dB.
- c** 0,7 km is 700 m, dus zeven keer een afstand van 100 m;
 $95 \times 0,83^7 = 25,8$ en dat is meer dan 23 dB.
 0,8 km is 800 m, dus acht keer een afstand van 100 m;
 $95 \times 0,83^8 = 21,4$ en dat is minder dan 23 dB.
 Een afstand van 0,8 km is minimaal nodig om rustig te kunnen slapen.

Extra oefening

- E-1** De korting op de telefoon is 15%, dus je betaalt 85%.

prijs in euro's	399	...	339,15
procenten	100	1	85

Voor de telefoon betaal je nu € 339,15.

De korting op de sinaasappelen is 8%, dus je betaalt 92%.

prijs in euro's	2,99	...	2,7508
procenten	100	1	92

Voor de sinaasappelen betaal je nu € 2,75.

- E-2a** Er komt 15% bij, dus het geheel is $100\% + 15\% = 115\%$.
 De factor bij deze verhoging is $115 : 100 = 1,15$.
- b** Er komt 7% bij, dus het geheel is $100\% + 7\% = 107\%$.
 De factor bij deze verhoging is $107 : 100 = 1,07$.
- c** Er komt 3,5% bij, dus het geheel is $100\% + 3,5\% = 103,5\%$.
 De factor bij deze verhoging is $103,5 : 100 = 1,035$.
- d** Er komt 100% bij, dus het geheel is $100\% + 100\% = 200\%$.
 De factor bij deze verhoging is $200 : 100 = 2$.
- E-3a** Fer heeft 1200 euro op de bank gezet.
- b** De factor is 1,04, dus hij kreeg 4% rente.
- c** De 8 in de macht geeft aan dat hij acht jaar gespaard heeft.
- d** $1200 \times 1,04^8 = 1642,282\dots$; hij heeft na acht jaar € 1.642,28 op zijn rekening staan.
- E-4a** Er gaat 15% af, dus het geheel is $100\% - 15\% = 85\%$.
 De factor bij deze afname is $85 : 100 = 0,85$.
- b** Er gaat 7% af, dus het geheel is $100\% - 7\% = 93\%$.
 De factor bij deze afname is $93 : 100 = 0,93$.
- c** Er gaat 35% af, dus het geheel is $100\% - 35\% = 65\%$.
 De factor bij deze afname is $65 : 100 = 0,65$.
- d** Er gaat 1,5% af, dus het geheel is $100\% - 1,5\% = 98,5\%$.
 De factor bij deze afname is $98,5 : 100 = 0,985$.
- E-5a** Er komt 6% bij, dus het geheel is dan $100\% + 6\% = 106\%$.
 De factor bij deze verhoging is $106 : 100 = 1,06$.
- b** $50\,000 \times 1,06^{10} = 89\,542,384\dots$; na tien jaar heeft hij € 89.542,38 op zijn spaarrekening staan.

Hoofdstuk 6 – Werken met aantallen

- E-6a** $2,45 \times 10^4 = 24\,500$
b $6,028 \times 10^{12} = 6\,028\,000\,000\,000$
c $2,8 \times 10^{-4} = 0,000\,28$
d $7 \times 10^{-2} = 0,07$
- E-7a** De diameter van Jupiter is $11,2 \times 12\,756\text{ km} = 142\,867,2\text{ km}$.
b Dat is ongeveer $1,43 \times 10^5\text{ km}$.
- E-8a** $123\,000 = 1,23 \times 10^5$
b $0,000\,8 = 8 \times 10^{-4}$
c $6300 = 6,3 \times 10^3$
d $0,000\,045 = 4,5 \times 10^{-5}$
- E-9a** In één uur zitten $60 \times 60 = 3600$ seconden; er worden per uur $3600 \times 80 = 288\,000$ suikerklontjes gebruikt.
b De rij is $288\,000 \times 1,5\text{ cm} = 432\,000\text{ cm} = 4,32 \times 10^5\text{ cm}$.
c $432\,000\text{ cm} = 4320\text{ m} = 4,32\text{ km}$; de rij is 4,32 km.
- E-10a** Als er 10% af gaat, moet je met de factor $90 : 100 = 0,9$ vermenigvuldigen.
b $56\,000 \times 0,9^4 = 36\,741,6$; na vier jaar is de camper nog € 36.741,60 waard.
c $56\,000 \times 0,9^5 = 33\,067,44$;
 $56\,000 \times 0,9^6 = 29\,760,70$;
 $56\,000 \times 0,9^7 = 26\,784,63$;
€ 26.784,63 is minder dan de helft van de prijs, dus na zeven jaar is de camper minder dan de helft waard.
- E-11a** $7\,500\,000 \times 265 = 1\,987\,500\,000$; er wordt in Nederland per jaar 1 987 500 000 kg voedsel weggegooid.
b Dat is $1,9875 \times 10^9\text{ kg}$.

Gemengde opdrachten

- G-1a**

bedrag in euro's	700	1	14,70
procenten	100	...	2,1

De bank gaf dat jaar 2,1% rente.
b Na het eerste jaar stond er € 714,70 op de bankrekening.
De rente voor het tweede jaar was 3,1%.
 $714,70 \times 1,031 = 736,8557$; na het tweede jaar stond er € 736,86 op de rekening van Fleur.
- G-2a** Op de rekening staat na 9 jaar is € 1.343,14 : $1,06 = € 1.267,11$.
b Het beginbedrag is € 1.343,14 : $1,06^{10} = € 750,-$.
c Het beginbedrag is nu € 1.343,14 en de factor is 1,045.
 $1343,14 \times 1,045^5 = 1663,80$;
 $1343,14 \times 1,045^6 = 1749,12$; na zes jaar komt het bedrag boven de € 1.700,-.
Dat is zestien jaar nadat hij € 750,- gestort heeft.

- G-3a** $160\,000\,000 = 1,6 \times 10^8$
- b** Volgende week zullen $1,05 \times 160\,000\,000 = 168\,000\,000$ berichten worden verwerkt.
- c** Na vijf weken zullen $160\,000\,000 \times 1,05^5 = 204\,205\,050$ berichten worden verwerkt.
Dat is gelijk aan ongeveer $2,042 \times 10^8$ berichten.

- G-4a** Mercurius heeft de kleinste straal.
- b** De volgorde is Mercurius, Mars, Venus, Aarde, Neptunus, Uranus, Saturnus en Jupiter.
- c** In volgorde van de massa zijn de planeten Uranus en Neptunus verwisseld.
- d** Saturnus staat ongeveer 10 keer zo ver van de zon als de aarde.

- G-5** De snelheid van het licht is 300 000 000 meter per seconde.

<i>afstand</i> in m	3×10^8	1	$1,469 \times 10^{11}$
<i>tijd</i> in sec	1	...	489,66...

Het zonlicht doet er ongeveer 490 seconden over om de aarde te bereiken.
Dat is ongeveer acht minuten en 10 seconden.

- G-6a** Hij rekent eerst 100% boven de inkoop prijs van € 2, dus de prijs exclusief btw is € 4,-.
 $4 \times 1,21 = 4,84$; de verkoopprijs wordt € 4,84.
- b** De prijs exclusief btw is € 66,55 : 1,21 = € 55,-.
De inkoop prijs is de helft hiervan, dus € 55,- : 2 = € 27,50.
- c** De normale prijs voor de lippenstift plus parfum is € 4,84 + € 66,55 = € 71,39.
De korting is 60%, dus de klant moet 40% betalen.
- | | | | |
|------------------------|-------|-----|--------|
| <i>prijs</i> in euro's | 71,39 | 1 | 28,556 |
| <i>procenten</i> | 100 | ... | 40 |
- De klant moet in totaal € 28,56 betalen.
- d** De inkoop prijs voor de drogist was € 2,- + € 27,50 = € 29,50.
De klant betaalt dus iets minder dan de inkoop prijs.

- G-7** Ga bijvoorbeeld uit van een beginbedrag van 100 euro.
Bij een rente van 7% is de factor 1,07.
Na 10 jaar is het bedrag gegroeid tot € $100,- \times 1,07^{10} = € 196,72$.
Het bedrag van 100 euro is na 10 jaar dus bijna verdubbeld.

- G-8** In een uur zitten $60 \times 60 = 3600$ seconden.
In een dag zitten $24 \times 3600 = 86\,400$ seconden.
Per dag groeit bamboe $86\,400 \times 3,5 \times 10^{-6} \text{ m} = 0,3024 \text{ m}$.
Dat is gelijk aan 30,24 cm, dus ongeveer 30 cm.

- G-9** 100 liter is 25 keer zoveel als 4 liter.
In je longen zitten dan $2,4 \times 10^{24} : 25 = 9,6 \times 10^{22}$ luchtdeeltjes.