

## 7 Oefeningen

**1** Zet volgende getallen om in de wetenschappelijke schrijfwijze.

- a In Japan haalde de JR-Maglev, een magneetzweftrain, een snelheidsrecord van **603** km/h.

$$6,03 \cdot 10^2$$

- b De afstand van de aarde tot de zon bedraagt ongeveer **149 500 000 000** m.

$$1,495 \cdot 10^{11}$$

- c De diameter van een elektron is **0,000 000 000 000 014** m.

$$1,4 \cdot 10^{-14}$$

- d Een zeer gevoelige stroomsterktemeter meet tot op **0,0001** ampère nauwkeurig.

$$1 \cdot 10^{-4}$$

- e De snelheid van het geluid bedraagt **1188** km/h.

$$1,188 \cdot 10^3$$

- f De snelheid van het licht bedraagt **1 079 244 000** km/h.

$$1,079244 \cdot 10^9$$

- g De aarde weegt **5 976 000 000 000 000 000 000 000** kg.

$$5,976 \cdot 10^{24}$$

- h De afstand van de aarde tot de maan is ongeveer **380 000** km.

$$3,8 \cdot 10^5$$

- i Eén potje yoghurt bevat **350 000 000** bacteriën.

$$3,5 \cdot 10^8$$

- j Een kernfysicus werkt met erg kleine oppervlakten. Zo is één barn gelijk aan **0,000 000 000 000 000 000 000 000 1** mm<sup>2</sup>.

$$1 \cdot 10^{-25}$$

- k Een virus heeft een diameter van **0,000 000 009** m.

$$9 \cdot 10^{-9}$$



**2** De massa van de zon is ongeveer 300 000 keer die van de aarde.

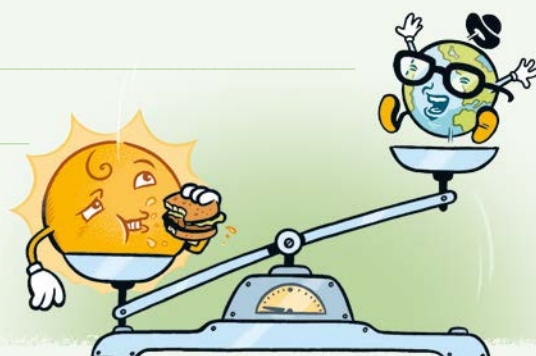
Zoek de massa van de aarde in vraag 1 en bepaal de massa van de zon. Schrijf je getal in de wetenschappelijke schrijfwijze.

$$m_z = 300\,000 \cdot m_a$$

$$m_z = 3 \cdot 10^5 \cdot 5,976 \cdot 10^{24}$$

$$= 17,928 \cdot 10^{29}$$

$$= 1,7928 \cdot 10^{30}$$



**3** Schrijf deze getallen zonder macht van 10.

a	$7,45 \cdot 10^4$	=	<u>74 500</u>	g	$4,3 \cdot 10^{-4}$	=	<u>0,00043</u>
b	$-9,3 \cdot 10^6$	=	<u>-9 300 000</u>	h	$-2 \cdot 10^{-5}$	=	<u>-0,00002</u>
c	$2 \cdot 10^8$	=	<u>200 000 000</u>	i	$7,21 \cdot 10^{-3}$	=	<u>0,00721</u>
d	$-4,362 \cdot 10^2$	=	<u>-436,2</u>	j	$-3,4934 \cdot 10^{-1}$	=	<u>-0,34934</u>
e	$2,0085 \cdot 10^3$	=	<u>2008,5</u>	k	$2,571 \cdot 10^{-4}$	=	<u>0,0002571</u>
f	$6,842 \cdot 10^5$	=	<u>684 200</u>	l	$6,01 \cdot 10^{-2}$	=	<u>0,0601</u>

**4** Rangschik de getallen van klein naar groot.

a    $-3 \cdot 10^{23}$        $5 \cdot 10^{23}$        $1,2 \cdot 10^{23}$        $-1,8 \cdot 10^{23}$        $3 \cdot 10^{23}$

$-3 \cdot 10^{23} < -1,8 \cdot 10^{23} < 1,2 \cdot 10^{23} < 3 \cdot 10^{23} < 5 \cdot 10^{23}$

b    $6,2 \cdot 10^{48}$        $-6,2 \cdot 10^{-47}$        $6,2 \cdot 10^{-48}$        $6,2 \cdot 10^{46}$        $-6,2 \cdot 10^{47}$

$-6,2 \cdot 10^{47} < -6,2 \cdot 10^{-47} < 6,2 \cdot 10^{-48} < 6,2 \cdot 10^{46} < 6,2 \cdot 10^{48}$

**5** Zet volgende getallen om in de wetenschappelijke schrijfwijze.

a	$-310,5 \cdot 10^2$	=	<u><math>-3,105 \cdot 10^4</math></u>
b	$25\,000 \cdot 10^{-4}$	=	<u><math>2,5 \cdot 10^0</math></u>
c	100	=	<u><math>1 \cdot 10^2</math></u>
d	$-1835,5 \cdot 10^5$	=	<u><math>-1,8355 \cdot 10^8</math></u>
e	$0,01 \cdot 10^{-2}$	=	<u><math>1 \cdot 10^{-4}</math></u>
f	-0,1	=	<u><math>-1 \cdot 10^{-1}</math></u>
g	$0,12 \cdot 10^2$	=	<u><math>1,2 \cdot 10</math></u>
h	$-0,0004 \cdot 10^{-4}$	=	<u><math>-4 \cdot 10^{-8}</math></u>
i	$0,0004 \cdot 10^4$	=	<u><math>4 \cdot 10^0</math></u>

## Het hoogste gebouw ter wereld

Ooit al eens voor het Atomium gestaan in Brussel? Vond je dat een imposant gebouw?

Met zijn **103 m** hoogte is dit echter niet het hoogste gebouw van België. Daarvoor moeten we naar het Pajottenland, waar we in Sint-Pieters-Leeuw de VRT-zendmast vinden, goed voor een hoogte van **302 m**.

Kan het hoger? Uiteraard! Een flat-gebouw is officieel een 'wolkenkrabber' als het hoger is dan **35 m**. De stad met de meeste wolkenkrabbers is Hongkong, waar er ongeveer **6800** te vinden zijn.

Waar is de hoogste ter wereld? Niet in Kuala Lumpur, waar de Petronas Towers als een mooie identieke tweeling tot **452 m** geraken. Ook niet de Willis Tower in Chicago (**443 m** hoog) of de Taipei 101 in de hoofdstad van Taiwan, die met zijn **508 m** hoogte verschillende jaren de eerste plaats bekleedde in deze hitlijst. Voor het hoogste gebouw moeten we naar de Verenigde Arabische Emiraten, waar in 2010 de laatste steen (en zendmast) geplaatst is op de Burj Khalifa, mede dankzij de Belgische firma Besix!

Er werd voor dit bouwwerk **142 000 m<sup>2</sup>** speciaal glas gebruikt, dat bestand is tegen de warme temperaturen van Dubai. Om het hele gebouw te koelen is **10 000 000 l** water nodig. In het gebouw vind je ook de snelste liften ter wereld: ze gaan omhoog en omlaag met een snelheid van **64,8 km/h**.



De eerste **37** verdiepingen zijn voor het Armanihotel. Op verdieping **78** is er een zwembad en daarna zijn er een heleboel appartementen. Per dag wordt gerekend op een waterverbruik

van **950 000** liter. Het prijskaartje? Goedkoop zal het wel niet geweest zijn, maar met **5 000 000 000** euro zul je aardig in de buurt komen. Een hoog bedrag als je weet dat sommige van de **5000** arbeiders werkten voor **5** euro per dag.

Wat brengt de toekomst?

Er zijn plannen om ook in het Midden-Oosten een megabuilding te bouwen hoger dan **1000 m**!



Maar hoeveel meter hoog is die wolkenkrabber eigenlijk?

Zet elk getal dat in de tekst vetgedrukt is om naar de wetenschappelijke schrijfwijze. Zoek de oplossing in dit rooster en kleur het mooi in. Je vindt de hoogte terug, uitgedrukt in meter.

3,02 · 10		9,5 · 10 <sup>4</sup>		5 · 10		1 · 10 <sup>−7</sup>	0,95 · 10 <sup>6</sup>	5 · 10 <sup>8</sup>		7,8 · 10 <sup>0</sup>
1 · 10 <sup>3</sup>	4,52 · 10 <sup>2</sup>		1 · 10 <sup>0</sup>	7,8 · 10		3,5 · 10		9,5 · 10 <sup>5</sup>		
	1 · 10 <sup>2</sup>	5 · 10 <sup>0</sup>		10,3 · 10		6,48 · 10 <sup>0</sup>	1 · 10 <sup>−3</sup>			
3,02 · 10 <sup>2</sup>			3,02 · 10 <sup>4</sup>	5,08 · 10 <sup>2</sup>				3,7 · 10	5 · 10 <sup>9</sup>	
1 · 10 <sup>7</sup>	1 · 10 <sup>8</sup>		6,48 · 10 <sup>0</sup>	6,8 · 10 <sup>3</sup>	5 · 10	1,42 · 10 <sup>3</sup>		5 · 10 <sup>9</sup>	3,02 · 10 <sup>0</sup>	6,48 · 10
	5 · 10 <sup>3</sup>			1,42 · 10 <sup>5</sup>			4,43 · 10 <sup>2</sup>			

**7** Bereken met behulp van machten van 10 en noteer het resultaat in de wetenschappelijke schrijfwijze.

a  $(7 \cdot 10^{-1}) \cdot (1,2 \cdot 10^{-2})$

$$= 8,4 \cdot 10^{-3}$$

f  $\frac{-4,5 \cdot 10^2}{9 \cdot 10^{-3}}$

$$= -0,5 \cdot 10^5$$

$$= -5 \cdot 10^4$$

b  $(2 \cdot 10^{-4}) \cdot (5 \cdot 10^6) \cdot (3,2 \cdot 10)$

$$= 32 \cdot 10^3$$

$$= 3,2 \cdot 10^4$$

g  $(1,2 \cdot 10^{-3})^2$

$$= 1,44 \cdot 10^{-6}$$

c  $(-1 \cdot 10^3) \cdot (1,25 \cdot 10^{-4}) \cdot (8 \cdot 10^2)$

$$= -10 \cdot 10$$

$$= -1 \cdot 10^2$$

h  $(-1,5 \cdot 10^{12})^2$

$$= 2,25 \cdot 10^{24}$$

d  $\frac{9,33 \cdot 10^4}{3,11 \cdot 10^3}$

$$= 3 \cdot 10$$

i  $(2 \cdot 10^5)^{-2}$

$$= 0,25 \cdot 10^{-10}$$

$$= 2,5 \cdot 10^{-11}$$

e  $\frac{6 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^4}{9 \cdot 10^5}$

$$= 2 \cdot 10^2$$

j  $\frac{(6,8 \cdot 10^5) \cdot (4,2 \cdot 10^3)}{(2,1 \cdot 10^5) \cdot (3,4 \cdot 10^{-2})}$

$$= (2 \cdot 10^0) \cdot (2 \cdot 10^5)$$

$$= 4 \cdot 10^5$$



**8** Bereken met behulp van ICT.

a  $\frac{2 \cdot 10^{-3} + 2}{2 + 2 \cdot 10^{-3}}$

b  $\frac{(-2 \cdot 10^2)^3}{0,2 \cdot 10^5 + 2 \cdot 10^4}$

c  $\frac{(-2,5 \cdot 10^{-2})^3}{(4 \cdot 10^3)^{-2}}$

1

-200

-250

**9 WISKUNDE & WETENSCHAPPEN**

a Kleine, maar dan ook echt kleine afstanden ...

De Zweedse natuurkundige Ångström studeerde en werkte aan de universiteit van Uppsala in de 19e eeuw. Naar hem is de eenheid 1 ångström (1 Å, lees als ongstreum ['ɔŋstrøm]) genoemd. Die komt overeen met  $10^{-10}$  m. De eenheid wordt onder meer gebruikt om de afmetingen van een atoom uit te drukken.

Het kleinste atoom is dat van helium. Het heeft een straal van 0,3 Å.

Hoeveel m is dat? Noteer in de wetenschappelijke schrijfwijze.

$0,3 \text{ Å} = 0,3 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$

b Grote, maar dan ook echt heel grote afstanden!

De gemiddelde afstand van de aarde tot de zon wordt 1 AE (astronomische eenheid) genoemd. Die afstand bedraagt ongeveer 150 miljoen km.

Afstanden tussen de sterren drukken we niet uit in AE wegens te klein. Daarvoor gebruik je een lichtjaar. Dat is de afstand die het licht aflegt in één jaar. Dat is toch nog een hele afstand als je weet dat het licht zich voortbeweegt met een snelheid van 300 000 km/s.

Noteer de snelheid van het licht in km/h.

$300\,000 \text{ km/s} = 1\,080\,000\,000 \text{ km/h}$

Als de gemiddelde omtrek van de aarde ongeveer 40 000 km is, na hoeveel seconden is het licht dan rond de aarde gegaan?

$\frac{40\,000 \text{ km}}{300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 0,133... \text{ seconden}$

Hoeveel km legt het licht af tijdens één jaar (365,24 dagen)?

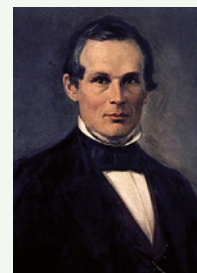
Noteer dit wetenschappelijk en rond af op twee cijfers na de komma.

$365,24 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \cdot 300\,000 \text{ km} \approx 9,47 \cdot 10^{12} \text{ km}$

De dichtstbijzijnde ster bij onze planeet (naast de zon) is de Proxima Centauri. Die bevindt zich op een afstand van 268 000 AE van de zon. Hoeveel km is dat?

Noteer dit wetenschappelijk en rond af op twee cijfers na de komma.

$4,02 \cdot 10^{13} \text{ km}$



10

**WISKUNDE & WETENSCHAPPEN**

In technische vakken wordt vaak gebruikgemaakt van de **ingenieursnotatie** (op je rekenmachine mode ENG) of **technische notatie**. Die lijkt sterk op de wetenschappelijke schrijfwijze. Ook hier heb je een product van twee factoren:

- eerste factor: een getal verschillend van nul met 1, 2 of 3 cijfers voor de komma
- tweede factor: een macht van 10 waarbij de exponent een drievoud is

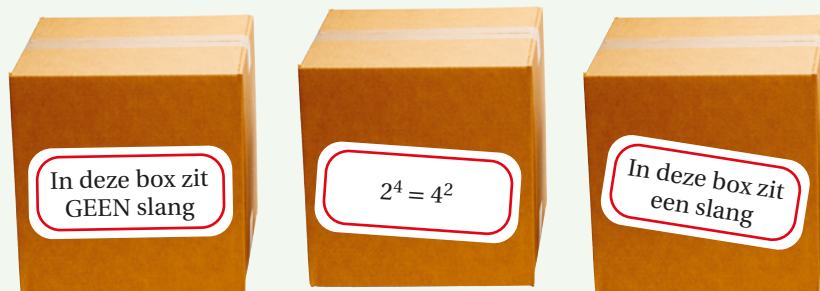
Zet volgende getallen om in de ingenieursnotatie.

a	12 000	=	$12 \cdot 10^3$	e	-0,000072	=	$-72 \cdot 10^{-6}$
b	0,000005	=	$5 \cdot 10^{-6}$	f	85 000 000 000	=	$85 \cdot 10^9$
c	$6,7 \cdot 10^4$	=	$67 \cdot 10^3$	g	$7,5 \cdot 10^{26}$	=	$750 \cdot 10^{24}$
d	-5 840 000	=	$-5,84 \cdot 10^6$	h	$-3,8 \cdot 10^{-5}$	=	$-38 \cdot 10^{-6}$



11

In een van deze boxen zit een slang.  
Maar een van de stickers heeft een opschrift dat FOUT is.  
Waar zit de slang?



Eén van de stickers heeft een fout opschrift. Sticker 1? Dan zit in die doos de slang. Wat meteen betekent dat ook sticker 3 een fout opschrift zou hebben. Deze mogelijkheid kan dus niet. Sticker 2? Kom, kom, die is helemaal correct. Sticker 3? Die is dus verkeerd. Dat betekent dat er geen slang zit in doos 3. Aangezien de sticker op doos 1 klopt, zit daar dus ook geen slang. Conclusie: de slang zit in doos 2.



12

Bij het spelletje Candy Crush is het de bedoeling om drie snoepjes in dezelfde kleur naast elkaar te krijgen. Er zijn snoepjes in zes kleuren. Hiernaast zie je een mogelijke start van het eerste level.

In het eerste vakje staat een oranje snoepje, maar dat had evengoed een van de andere vijf kleuren kunnen zijn. In totaal tel je 40 vakjes. Hoeveel verschillende combinaties zijn er mogelijk?



$$6^{40} \approx 1,336749 \cdot 10^{31}$$