

4-6

Grote en kleine getallen

- 33 Hiernaast staat een tabel met namen van grote getallen. Als de getallen erg groot worden, is het handiger om ze te schrijven als machten van 10. Bijvoorbeeld $1000 = 10 \times 10 \times 10 = 10^3$.

- a Schrijf 1 miljard als macht met grondtal 10.
b 10^{100} wordt ook wel een googol genoemd. Uit hoeveel cijfers bestaat een googol?

1 miljoen is 10^6 1 miljard is 10^9 1 biljoen is 10^{12}

In veel andere, met name Engelstalige, landen wordt gewerkt met

1 billion = 10^9

- 34 Bij scheikunde en biologie komen vaak heel kleine getallen voor. Zo heeft een virus een doorsnede van 0,00002 cm. Dit schrijf je ook wel als 2×10^{-5} cm.

- a Schrijf 0,0000001 als macht met grondtal 10.
b Is 4×10^{-7} kleiner of groter dan 6×10^{-8} ?

Theorie

Grote getallen en kleine getallen worden vaak in de **standaardvorm** of **wetenschappelijke notatie** geschreven. Dat is een getal tussen 1 en 10, vermenigvuldigd met een gehele macht van 10.

9 800 000	$= 9,8 \times 10^6$	op het scherm van je rekenmachine 9,8 E 6
45 621	$= 4,5621 \times 10^4$	op het scherm van je rekenmachine 4,5621 E 4
0,000 021	$= 2,1 \times 10^{-5}$	op het scherm van je rekenmachine 2,1 E -5
0,0055	$= 5,5 \times 10^{-3}$	op het scherm van je rekenmachine 5,5 E -3

- 35 Hiernaast zie je een aantal berekeningen op de rekenmachine.

- a Schrijf de antwoorden in de standaardvorm.
b Schrijf de antwoorden ook in normale notatie.
c Bereken en geef je antwoord in de standaardvorm. Rond het voorste getal af op twee decimalen.

$$324\,000 \times 500 \quad 3,67 \times 100\,000$$

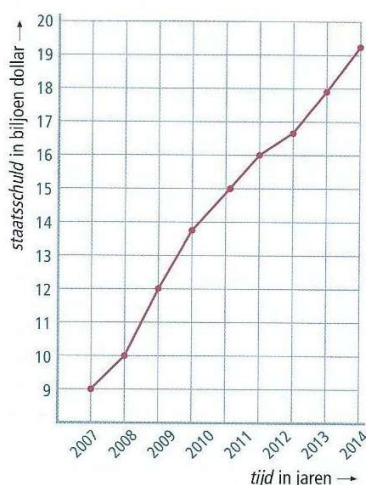
$$0,003 \times 0,001412 \quad 12 : 4\,351\,000$$

Hulpboek 1-6: Standaardvorm

SCI FLOAT AUTO REAL DEGREE MP	
563*23	
5000/100000	1.2949E4
541000 ²	5E-2
	2.92681E11

- 36 Bereken en schrijf je antwoord in de standaardvorm.

- a 1 miljoen : 1 miljard
b 5 miljard \times 15 miljoen
c $5,4$ miljard \times $231,07$ miljard
d $\frac{7 \times 10^7}{2 \times 10^5}$
e $5 \times 10^7 \times 2 \times 10^{-8}$
f $7 \times 10^4 \times 4 \times 10^5$
g $8,2 \times 10^{-3} \times 10^{-6}$
h $\frac{2,5 \times 10^3}{2 \times 10^{-3}}$



OUR NATIONAL DEBT:
 10 149 644 933 872'
 YOUR family share \$ 86 017'
 THE NATIONAL DEBT CLOCK

- 37 In de grafiek hierboven zie je dat de staatsschuld van de VS in 2015 was opgelopen tot meer dan 18 biljoen dollar.
- Nast de grafiek zie je de 'klok' van de staatsschuld. Geef een schatting van de maand en het jaar waarin de foto van deze klok is gemaakt.
 - Een Amerikaanse gezin bestaat gemiddeld uit 2,2 personen. Hoe groot was de Amerikaanse bevolking op het moment dat de foto van de 'klok' is gemaakt?
 - In september 2015 had het land 322 miljoen inwoners en de staatsschuld bedroeg 18 405 220 000 000 dollar. Irene en Sjoerd willen berekenen hoe groot de staatsschuld per gezin in 2015 was. Hiernaast zie je hoe ze dat berekend hebben. Maak de berekeningen af. Rond je antwoord af op duizendtallen.
 - Welke berekening vind jij het handigst?

Irene
$\frac{18\,405\,220\,000\,000}{322\,000\,000} \times 2,2 = \dots$
Sjoerd:
$\frac{18\,405\,220}{322} \times 2,2 = \dots$

- 38 Een watermolecuul weegt 3×10^{-26} kg.
- Hoeveel gram weegt een watermolecuul?
 - 1 liter water weegt 1 kg. Hoeveel moleculen bevat 1 liter water?
- 39 Er zijn eenheden om de opslagcapaciteit of geheugenruimte van harde schijven, USB-sticks en dergelijke aan te duiden. De kleinste eenheid is één bit (een 0 of 1), en 8 bits vormen een byte. Tegenwoordig geldt volgens internationale afspraken: 1000 byte is een kilobyte (KB), 1000 KB is een Megabyte (MB), 1000 MB is een Gigabyte (GB), en 1000 GB is een Terabyte (TB). In het verleden werd in plaats van met een factor 1000 ook wel met een factor 1024 gewerkt.
- Hoeveel bits zitten er in 1 TB?
 - Rond 1975 verschenen de eerste computers voor thuisgebruik met een geheugen van 256 byte. Hoeveel keer past 256 byte in 1 MiB?
 - 1 GiB bevat meer bits dan 1 GB. Hoeveel procent meer?

In het oude systeem werd 1 kilobyte aangegeven met 1 KiB, dus
 1 KiB = 1024 byte
 1 MiB = 1024 KiB
 enzovoort.