Machten van 10

Bron:
https://hoezithet.nu/lessen/fysica/grootheden_eenheden/machten_van_10/

Het wordt snel lastig om heel grote of heel kleine getallen te lezen of te schrijven. De tijd die het licht nodig heeft om $1\ \mathrm{m}$ ver te reizen, bijvoorbeeld, bedraagt $0{,}00000000334\ \mathrm{s}$. We kunnen dit getal veel korter schrijven door de komma na de eerste 3 te zetten en nadien terug te vermenigvuldigen met 10^{-9}:

$$0{,}00000000334 = 3{,}34 \cdot 10^{-9}$$

Machten van 10 zullen ons toelaten om heel kleine getallen en heel grote getallen op een korte, leesbare manier te noteren.

Het is voor deze les belangrijk dat je de volgende rekenregels kent en begrijpt ($a, b, c \in \mathbb{R}$):

$$a^{-b} = \frac{1}{a^b} \quad \text{waarbij } a \neq 0$$
$$a^b \cdot a^c = a^{b+c}$$

Extra uitleg vind je in de les over rekenen met machten.

Machten van 10 uitrekenen

Hoe komen we aan die 10^{-9} bij het voorbeeld van $0{,}00000000334 = 3{,}34 \cdot 10^{-9}$? Voor we tonen waar die vandaan komt, bespreken we eerst hoe we een macht van 10 ook al weer uitrekenen. Enkele voorbeelden:

$$\begin{aligned} 2{,}6211 \cdot 10^2 &= 2{,}6211 \cdot 100 = 262{,}11 \\ -0{,}0075 \cdot 10^3 &= -0{,}0075 \cdot 1000 = -7{,}5 \\ 6{,}3 \cdot 10^{-3} &= 6{,}3 \cdot 0{,}001 = 0{,}0063 \\ 405{,}9 \cdot 10^{-2} &= 405{,}9 \cdot 0{,}01 = 4{,}059 \\ 51 \cdot 10^3 &= 51 \cdot 1000 = 51\ 000 \end{aligned}$$

Je ziet dat vermenigvuldigen met een macht van 10 ervoor zorgt dat de **komma verschuift**. De komma verschuift **naar links bij negatieve machten** en ze verschuift **naar rechts bij positieve machten**.

Vermenigvuldigingen met 10^2, bijvoorbeeld, verschuift de komma 2 plaatsen naar rechts. Vermenigvuldigingen met 10^{-3}, verschuift de komma 3 plaatsen naar links.

Getallen omzetten naar een macht van 10

Nu zullen we zien hoe we aan die 10^{-9} kwamen bij het voorbeeld van $0{,}00000000334 = 3{,}34 \cdot 10^{-9}$. We willen de komma van $0{,}00000000334$ met **9 plaatsen naar rechts** verschuiven tot na de eerste 3. Dat zouden we kunnen doen door te **vermenigvuldigen met** 10^9. **Maar** we willen dat onze uitkomst **nog steeds gelijk is** aan $0{,}00000000334$. Daarom moeten we ook terug **delen door** 10^9.

$$
\begin{aligned}
0{,}00000000334 &= 0{,}00000000334 \cdot \frac{10^9}{10^9} \\
&= 0{,}00000000334 \cdot 10^9 \cdot \frac{1}{10^9} \\
&= \underbrace{0{,}00000000334 \cdot 10^9}_{=3{,}34} \cdot 10^{-9} \\
&= 3{,}34 \cdot 10^{-9}
\end{aligned}
$$

Het **delen door** 10^9 komt neer op een **vermenigvuldigen met** 10^{-9}. We kunnen dus ook zeggen dat we **vermenigvuldigen met** 10^9 om de komma **9 plaatsen naar rechts** te verschuiven en vervolgens **vermenigvuldigen met** 10^{-9} om alles **gelijk te houden**.

Een ander voorbeeld is dat we een heel groot getal korter willen schrijven. De afstand tussen de zon en de aarde, bijvoorbeeld, bedraagt ongeveer $149\ 600\ 000\ 000\ \mathrm{m}$. Dit kunnen we korter schrijven door de komma **11 plaatsen naar links** te schuiven tot net na de 1. Dat zouden we kunnen doen door te **vermenigvuldigen met** 10^{-11}. **Maar** we willen natuurlijk dat onze uitkomst **nog steeds gelijk is** aan $149\ 600\ 000\ 000$. Daarom moeten we ook terug delen door 10^{-11}. Dat is echter hetzelfde als **vermenigvuldigen met** 10^{11}.

$$
\begin{aligned}
149\ 600\ 000\ 000 &= \underbrace{149\ 600\ 000\ 000 \cdot 10^{-11}}_{=1{,}496} \cdot 10^{11} \\
&= 1{,}496 \cdot 10^{11}
\end{aligned}
$$

Merk wel op dat nu het aantal beduidende cijfers is veranderd van 12 naar 4. Je kan het juiste aantal beduidende cijfers verkrijgen door de benaderingsregels toe te passen.

Machten van 10 omzetten

Soms zullen we ook machten van 10 moeten omzetten naar andere machten van 10. We willen onze $3{,}34 \cdot 10^{-9}$ bijvoorbeeld omzetten naar $\ldots\text{iets}\ldots \cdot 10^{-11}$. Om dat te doen, zullen we de $3{,}34 \cdot 10^{-9}$ **vermenigvuldigen met 10^{-11} om de juiste macht van 10 te hebben** en vervolgens **vermenigvuldigen met 10^{11} om het getal gelijk te houden**.

$$\begin{aligned} 3{,}34 \cdot 10^{-9} &= 3{,}34 \cdot \underbrace{10^{-9} \cdot 10^{11}}_{=10^2} \cdot 10^{-11} \\ &= \underbrace{3{,}34 \cdot 10^2}_{=334} \cdot 10^{-11} \\ &= 334 \cdot 10^{-11} \end{aligned}$$

Samengevat

Een getal omzetten naar macht van 10

- Als je de komma N plaatsen **naar rechts** wilt opschuiven: Vermenigvuldig met 10^N om de komma op te schuiven en met 10^{-N} om het getal gelijk te houden.
- Als je de komma N plaatsen **naar links** wilt opschuiven: Vermenigvuldig met 10^{-N} om de komma op te schuiven en met 10^N om het getal gelijk te houden.

Een macht van 10 omzetten naar een andere macht van 10

Als je $a \cdot 10^b$ wilt omzetten naar $\ldots\text{iets}\ldots \cdot 10^c$ (met $a, b, c \in \mathbb{R}$):

- Vermenigvuldig $a \cdot 10^b$ met 10^c om de juiste macht van 10 te hebben en met 10^{-c} om alles gelijk te houden aan $a \cdot 10^b$.
- Combineer vervolgens de $a \cdot 10^b \cdot 10^{-c}$ tot één getal en laat de $\cdot 10^c$ erachter staan.

Steun Hoe Zit Het! ❤️

🥤 **FRISDRANKJE** (€2)

☕ **FRAPPUCCINO** (€4)

🍻 **TOURNÉE GÉNÉRALE!** (€10)

🎁 **BEDRAG NAAR KEUZE**

Appendices

A1.

Een getal omzetten naar macht van 10

↩

- Als je de komma N plaatsen **naar rechts** wilt opschuiven:
  Vermenigvuldig met
  10^N om de komma op te schuiven
  en met
  10^{-N} om het getal gelijk te houden
  .
- Als je de komma N plaatsen **naar links** wilt opschuiven:
  Vermenigvuldig met
  10^{-N} om de komma op te schuiven
  en met
  10^N om het getal gelijk te houden
  .

A2.

Een macht van 10 omzetten naar een andere macht van 10

↩

Als je $a \cdot 10^b$ wilt omzetten naar $\ldots \text{iets} \ldots \cdot 10^c$
(met $a, b, c \in \mathbb{R}$)
:

- Vermenigvuldig $a \cdot 10^b$ met
  10^c om de juiste macht van 10 te hebben
  en met
  10^{-c} om alles gelijk te houden
  aan $a \cdot 10^b$.
- Combineer vervolgens de $a \cdot 10^b \cdot 10^{-c}$ tot één getal en laat de $\cdot 10^c$ erachter staan.