

Workshop: Rekenen met eenheden en de wetenschappelijke notatie.

Machten van 10

1.000.000.000.000	10^{12}	tien tot de twaalfde	biljoen	tera	T	
1.000.000.000	10^9	tien tot de negende	miljard (helaas noemen Amerikanen dit "biljon")	giga	G	
1.000.000	10^6	tien tot de zesde	miljoen	mega	M	
100.000	10^5	tien tot de vijfde	honderdduizend	ton (alléén bij geld)	?	Bij geld in de nat
1000	10^3	tien tot de derde	duizend	kilo	k	
	10^2	tien tot de tweede	honderd	hecto	h	
10	10^1	tien (= 10 tot de macht 1)	tien	deca	da	
1	10^0	toen tot de macht nul	één			
0,1	10^{-1}	tien tot de macht min één	éé, tiende	deci	d	
0,01	10^{-2}	tien tot de macht min twee, tien tot de min tweede	één honderdste	centi	c	
0,001	10^{-3}	tien tot de macht min drie, tien tot de min derde	één duizendste	milli	m	
....				
0,000001	10^{-6}	tien tot de macht min zes, tien tot de min zesde	één miljoenste	micro	μ	
0,00000001	10^{-8}	tien tot de macht min acht, tien tot de min achtste	één honderdmiljoenste	?	?	

Workshop: Rekenen met eenheden en de wetenschappelijke notatie.

0,000000001	10^{-9}	tien tot de macht min negen, tien tot de min negende	één miljardste	nano	n
0,000000000001	10^{-12}	tien tot de macht min twaalfien tot de min twaalfde	één biljoenste	pico	p
....			

Rekenen met machten van 10:

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

want

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

Machten van 10 vermenigvuldigen = exponenten optellen.

(De exponent is het getal dat “hoog” staat, de 10 heet het grondtal)

$$\frac{10^3}{10^5} = 10^{3-5} = 10^{-2}$$

Machten van 10 delen = exponenten aftrekken.

Voorbeeld 1:

$$\frac{10^8}{10^5} = 10^3$$

Voorbeeld 2:

$$\frac{10^8}{10^{-5}} = 10^{13}$$

Workshop: Rekenen met eenheden en de wetenschappelijke notatie.

Voorbeeld 3:

$$\frac{10^8 \cdot 10^{-4}}{10^3 \cdot 10^{-5}} = \frac{10^4}{10^{-2}} = 10^6$$

$$10 = 1 \times 10 = 1 \times 10^1$$

$$100 = 1 \times 10 \times 10 = 1 \times 10^2$$

$$1000 = 1 \times 10 \times 10 \times 10 = 1 \times 10^3$$

Nu kun je elk getal schrijven als het product van twee getallen, een getal maal een macht van 10.

$$37 = 3,7 \times 10^1$$

$$256 = 2,56 \times 100 = 2,56 \times 10^2$$

$$3478 = 3,478 \times 1000 = 3,478 \times 10^3$$

Ook kleine getallen kun je als macht van 10 schrijven.

$$0,1 = 1/10 = 1 \times 10^{-1}$$

$$0,01 = 1/100 = 1 \times 10^{-2}$$

$$0,001 = 1/1000 = 1 \times 10^{-3}$$

Dus voor willekeurige kleine getallen vind je dan:

$$0,25 = 2,5/10 = 2,5 \times 10^{-1}$$

$$0,0375 = 3,75/100 = 3,75 \times 10^{-2}$$

$$0,0000057 = 5,7/1000000 = 5,7 \times 10^{-6}$$

Getallen als machten van 10 schrijf je dus als een getal tussen 1 en 10 keer de macht van 10!

Onthoud: de positieve exponent geeft aan hoeveel plaatsen de komma naar rechts verschuift.
de negatieve exponent geeft aan hoeveel plaatsen de komma naar links verschuift.

Enkele onderwerpen uit de natuurkunde lessen

massa:

$$1 \text{ kg} = 1 \times 10^3 \text{ g} = 1 \times 10^6 \text{ mg}$$

$$1 \text{ mg} = 1 \times 10^{-3} \text{ kg} = 1 \times 10^{-6} \text{ kg}$$

$$\text{inhoud: } 1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ dm}^3 = 10^6 \text{ cm}^3 = 10^9 \text{ mm}^3$$

De dichtheid $\rho = \text{massa/volume}$ (Formules : $\rho = M:V$, $M = \rho \times V$ en $V = M:\rho$)

fase **meest gebruikte eenheden**

vast g/cm³

vloeistof g/ml

gas mg/cm³

Workshop: Rekenen met eenheden en de wetenschappelijke notatie.

Vaak voorkomende voorvoegsels zijn:

voorvoegsel	betekenis	getalswaarde	symbool
mega	miljoen	1000 000	M
kilo	duizend	1000	k
hecto	honderd	100	h
deca	tien	10	da
deci	tiende	0,1	d
centi	honderdste	0,01	c
milli	duizendste	0,001	m
micro	miljoenste	0,000 001	μ (Griekse letter mu)

Er geldt dus: $1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm} = 1000 \text{ mm} = 1000000 \text{ } \mu\text{m}$.

We kunnen nu ook vierkante meters omrekenen naar vierkante decimeters. Veel van jullie zullen dit op de basisschool al vaak hebben gedaan en zeggen nu gelijk $1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2$. Dat is natuurlijk correct maar wat nu ook heel erg belangrijk is, is hoe we aan de uitkomst komen. Dat gaat als volgt:

$$1 \text{ m}^2 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} = 100 \text{ dm}^2$$

Nu kun je op dezelfde manier afleiden dat geldt:

$$1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$$

$$\text{dus: } 1 \text{ m}^2 = 100 \text{ dm}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2 = 1\,000\,000 \text{ mm}^2$$

Zoals we net vierkante meters omrekenden naar vierkante decimeters kunnen we ook kubieke meters omrekenen.

Dat gaat als volgt:

$$1 \text{ m}^3 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} \times 10 \text{ dm} = 1000 \text{ dm}^3$$

Nu kun je zelf afleiden dat geldt:

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1\,000\,000 \text{ cm}^3 = 1\,000\,000\,000 \text{ mm}^3$$

Naast de eenheid m^3 kennen we voor het volume nog een ander eenheid, namelijk de liter (symbool L). Deze eenheid gebruiken we vooral als we het over vloeistoffen hebben. Denk maar aan een liter cola of een liter melk. Als je in de winkel een literpak melk haalt betekend dit dat je 1 dm^3 vloeistof krijgt.

$$\text{Dus: } 1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$$

$$1 \text{ mL} = 0,001 \text{ L (want milli betekend duizendste)}$$

$$1 \text{ mL} = 0,001 \text{ dm}^3 \text{ (want een liter is hetzelfde als een kubieke decimeter)}$$

$$1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3 \text{ (} 0,001 \text{ dm}^3 = 1 \text{ cm}^3 \text{)}$$

Workshop:

Rekenen met eenheden en de wetenschappelijke notatie.

Als je straks bij de opgaven zelf gaat rekenen is het vaak nuttig om je een voorstelling te maken van de opgave. In een literpak (1 dm^3) melk gaan ongeveer 1000 vingerhoedjes melk (1 cm^3). Probeer je dus voor te stellen hoe groot $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ is en hoe groot $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ is.

Vraagstukken

Maak de vragen over volume en oppervlakte met behulp van de regels die je hebt geleerd voor het gebruik van formules. De sommen zijn nu nog simpel dus lijkt het enigszins overbodig; maar het is van belang systematisch te leren werken. De vraagstukken zullen ingewikkelder worden!

Vraag 1:

Leg uit waarom de meter in Sevres bij $0 \text{ }^\circ\text{C}$ moet worden bewaard.

Vraag 2:

vul in:

$50 \text{ m} = \dots\dots\dots\text{cm}$	$2,4 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{cm}^2$
$56,3 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{cm}$	$0,34 \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{m}$
$734,8 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots\text{dm}^2$	$0,45 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots\text{L}$
$12300 \text{ dam} = \dots\dots\dots\text{dm}$	$0,005 \text{ km}^2 = \dots\dots\dots\text{m}^2$
$430 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots\text{m}^3$	$638,2 \text{ dm} = \dots\dots\dots \text{hm}$
$950 \text{ liter} = \dots\dots\dots \text{mL}$	$2450 \text{ dm} = \dots\dots\dots\text{km}$
$875 \text{ liter} = \dots\dots\dots \text{cm}^3$	$1234,7 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2$
$9876 \text{ mm} = \dots\dots\dots \text{m}$	$0,0089 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots\text{cl}$
$34,67 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots\text{cm}^3$	$12 \text{ m} = \dots\dots\dots\mu\text{m}$
$954 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots \text{L}$	$16\text{Mm} = \dots\dots\dots\text{km}$
$82 \text{ hectare} = \dots\dots\dots\text{m}^2$	$0,001\mu\text{m}^3 = \dots\dots\dots \text{mm}^3$
$830000 \text{ ml} = \dots\dots\dots \text{m}^3$	$100\text{Mm}^2 = \dots\dots\dots\text{km}^2$

Workshop: Rekenen met eenheden en de wetenschappelijke notatie.

Vraag 3:

Linda gaat een wand in de badkamer betegelen.
De wand is 2,4 meter hoog en 4,5 meter breed.

- A Bereken met behulp van de regels die je hebt geleerd de oppervlakte van de wand.
Zij gebruikt tegels van 16 cm bij 25 cm.

- B Bereken hoeveel tegels zij nodig heeft.
De andere wand in de badkamer heeft een oppervlakte van 16 m^2 .

- C Bereken de breedte van deze wand.

Vraag 4:

De laadruimte van een vrachtauto heeft van binnen de volgende maten:
9 meter lang, 2,8 meter breed en 2,4 meter hoog.

- A Bereken het volume van de laadruimte van de vrachtwagen.

Mark laadt de vrachtauto vol met dozen van 60 cm bij 50 cm bij 40 cm.

- B Bereken hoeveel dozen er in de vrachtwagen passen.

Bij een nieuwe vracht heeft Mark dozen met een inhoud van 1 m^3 .
De lengte van de dozen is 1,2 m, de hoogte 0,4 m.

- C Wat is de breedte van 1 doos?

Vraag 5:

Een zwembad is 50 meter bij 25 meter en 3 meter diep. Er moet chloor aan het water worden toegevoegd. Volgens de gebruiksaanwijzing moet er 5 liter chloor gedaan worden bij 75000 L water.

Bereken hoeveel L chloor er aan het water moet worden toegevoegd.

Workshop: Rekenen met eenheden en de wetenschappelijke notatie.

Vraag 6:

In een klas zitten 26 leerlingen. Iedere leerling vult vier keer een kubus met een ribbe van 3 cm met water en gooit dit in een emmer.

A Bereken hoeveel liter water er dan in de emmer zit.

De helft van de leerlingen pakt nu een kubus met een ribbe van 4 cm. De andere helft pakt een balk met een lengte van 3 cm een breedte van 4 cm en een hoogte van 5 cm. Iedere leerling vult zijn kubus of balk zes keer met water en gooit de inhoud in een emmer waarin 10 liter water kan.

B Is de emmer vol ? (denk aan een berekening)

Vraag 7:

Een beschuitbus heeft de vorm van een cilinder. Voor het volume van een cilinder geldt ook:
Volume = oppervlakte bodem x de hoogte.

Een beschuitbus heeft de volgende afmetingen:

Hoogte 20 cm, straal van de bodem: 5 cm.

A Bereken het oppervlak van de bodem in cm^2 .

B Bereken het volume van de beschuitbus in cm^3 .

C Hoeveel liter water past er in de beschuitbus?