

Het metriek stelsel

Hieronder staat een overzicht van het metrisch stelsel. Voorvoegsels als *centi* en *kilo* kunnen voor elke eenheid worden gebruikt, zoals mg (milligram), mA (milliampère), kV (kiloVolt), etc. Hieronder staan enkele tabellen met voorbeelden van voorvoegsels. Deze behoor je al te kennen van de tweede klas. Uit je hoofd leren dus!

Lengte												
km	-	hm	-	dam	-	m	-	dm	-	cm	-	mm
												
	10		10		10		10		10		10	

Oppervlakte												
km ²	-	hm ²	-	dam ²	-	m ²	-	dm ²	-	cm ²	-	mm ²
												
	10 ²		10 ²		10 ²		10 ²		10 ²		10 ²	

Volume/Inhoud												
km ³	-	hm ³	-	dam ³	-	m ³	-	dm ³	-	cm ³	-	mm ³
												
	10 ³		10 ³		10 ³		10 ³		10 ³		10 ³	

Volume/Inhoud												
kL	-	hL	-	daL	-	L	-	dL	-	cL	-	mL
												
	10		10		10		10		10		10	

Massa												
kg	-	hg	-	dag	-	g	-	dg	-	cg	-	mg
												
	10		10		10		10		10		10	

Verder geldt: $L = dm^3$ $mL = cm^3 = cc$ (centimetre cubique)
ton = 1000 kg

Grootheid en eenheid

Wat is verschil tussen *grootheid* en *eenheid*. Eigenlijk heel simpel: Grootheid is iets *dat* je meet. Eenheid is *waarin* je het meet. Voorbeelden:

- Lengte in meter: $l = 1,98 \text{ m}$
- Volume in cm^3 : $V = 100 \text{ cm}^3$
- Tijd in minuten: $t = 50 \text{ min.}$

Grootheid kan niet veranderen, eenheid wel; je kan lengte meten in m of cm of km etc. Of tijd in s, min. of h.

Dichtheid

De dichtheid wordt berekend met de formule:

$$\rho = \frac{m}{V} \qquad m = \dots \qquad V = \dots$$

In deze formule staat de Griekse letter rho (ρ) voor de grootheid dichtheid, m voor de grootheid massa en V voor de grootheid volume. Uit deze formule kunnen de formules voor massa en volume worden afgeleid. Vul deze hierboven verder in.

Als je een opgave moet maken, kun je het volgende stappenplan gebruiken:

1. Schrijf de gegeven grootheden op met bijbehorende eenheid.
2. Schrijf de formule op van de gevraagde grootheid.
3. Zorg dat de eenheden van de gegevens bij elkaar passen (eventueel dus omrekenen).
4. Reken de gevraagde grootheid uit met de formule.
5. Controleer je antwoord en of deze de juiste eenheid heeft (eventueel dus omrekenen).

Voorbeeld:

Khalid heeft een blokje aluminium met een massa van 1,35 kg. Hij wil het volume van het blokje berekenen, dus heeft hij de dichtheid van aluminium opgezocht: 2,7 g/cm³.

Bereken het volume van het blokje in liters.

1. $m = 1,35 \text{ kg}$
 $\rho = 2,7 \text{ g/cm}^3$

2. $V = \frac{m}{\rho}$

3. $m = 1,35 \text{ kg} = 1\,350 \text{ g}$

4. $V = \frac{m}{\rho} = \frac{1350}{2,7} = 500 \text{ cm}^3$

5. Controle? Het antwoord moet in liters!
 $V = 500 \text{ cm}^3 = 0,5 \text{ dm}^3 = \underline{\underline{0,5 \text{ L}}}$

Omrekenen

Schrijf over en vul in:

1 15,3 L = m³

2 0,067 cm³ = m³

3 0,76 dL = dm³

4 362,49 m³ = L

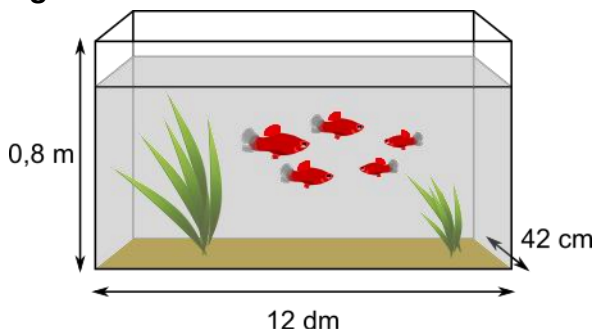
5 1234,56 mL = L

6 5,3 dm³ = cc

Aquarium

In een aquarium (met een lengte van 12 dm, een breedte van 42 cm en een hoogte van 0,8 m) zit 300 liter water (zie figuur 1).

figuur 1



- 7 Bereken hoe hoog het water in het aquarium staat. Het volume van vissen, planten etc mag je verwaarlozen. Geef je antwoord in centimeters.

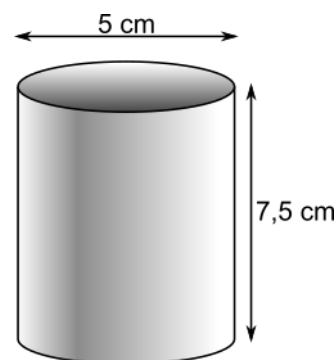
Lucht weegt niets?

Het lokaal is 13 bij 8,0 bij 3,5 meter. De dichtheid van lucht is 1,293 g/L.

- 8 Hoeveel kg weegt de lucht in het lokaal?
- 9 Wat kan je zeggen over de massa van de lucht in een lokaal met dezelfde afmetingen maar dan ergens boven in de Alpen? Licht je antwoord toe.

Suikerpot

Cem wil 150 gram suiker in een suikerpot doen. De pot heeft een diameter van 5 cm en een hoogte van 7,5 cm. De suiker heeft een dichtheid van $1,59 \text{ g/cm}^3$. Tussen de suiker bevindt zich zo'n 10% lege ruimte.



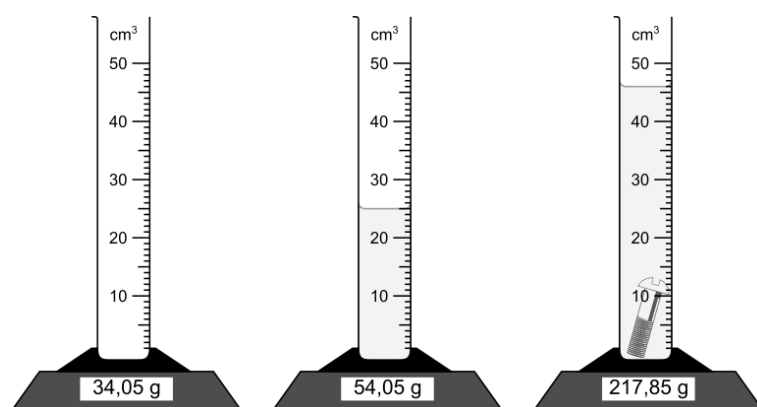
- 10 Bereken of de suiker in de pot past.

Dichtheid bepalen

Vera doet het volgende experiment:

Vera weegt een lege maatcilinder. Vervolgens vult zij deze met een onbekende vloeistof en ze weegt de maatcilinder opnieuw. Daarna doet ze een bout in de maatcilinder en wederom weegt ze de maatcilinder. Figuur 1 geeft een schematische weergave van het experiment.

figuur 1



Stof	Dichtheid (g/cm ³)
Alcohol	0,80
Aluminium	2,70
Benzine	0,69
Glas	2,60
Goud	19,3
Keukenzout	2,21
Koper	8,96
Lood	11,3
Perspex	1,21
Staal	7,80
Zilver	10,51
Zink	7,10

- 11 Bereken de dichtheid van de vloeistof.
- 12 Bereken de dichtheid van de bout.
- 13 Om welke twee stoffen gaat het hier (gebruik de tabel van figuur 1)?

Uitwerkingen

- 1 15,3 L = 0,0153 m³ (= 1,53 · 10⁻² m³)
- 2 0,067 cm³ = 0,000000067 m³ (= 6,7 · 10⁻⁸ m³)
- 3 0,76 dL = 0,076 dm³ (= 7,6 · 10⁻² dm³)
- 4 362,49 m³ = 362490 L (= 3,62490 · 10⁵ L)
- 5 1234,56 mL = 1,23456 L
- 6 5,3 dm³ = 5300 cc (= 5,300 · 10³ cc)

- 7 $V = 300 \text{ L} = 300 \text{ dm}^3$
 $b = 42 \text{ cm} = 4,2 \text{ dm}$
 $l = 12 \text{ dm}$

$$V = l \cdot b \cdot h$$

$$h = \frac{V}{l \cdot b} = \frac{300}{12 \cdot 4,2} = 5,95 \text{ dm} = \underline{\underline{59,5 \text{ cm}}}$$

- 8 $V = l \cdot b \cdot h = 13 \cdot 8 \cdot 3,5 = 364 \text{ m}^3 = 364\,000 \text{ dm}^3$
 $\rho = 1,293 \text{ g/L}$
 $m = \rho \cdot V = 1,293 \cdot 364\,000 = 470652 \text{ g} = 471 \text{ kg}$

- 9 In de bergen is de dichtheid lager, dus is $\rho \cdot V$ ook lager, dus weegt de lucht in dat lokaal minder.

- 10 $m = 150 \text{ g}$
 $\rho = 1,59 \text{ g/cm}^3$
 $V_{\text{suiker}} = \frac{m}{\rho} = \frac{150}{1,59} = \underline{\underline{94,3 \text{ cm}^3}} \text{ suiker}$

Tussen de suikerkorrels zit 10% lege ruimte,
dus neemt de suiker $1,10 \cdot 94,3 = 104 \text{ cm}^3$ ruimte in.

De pot is cilindrisch, dus de inhoud wordt berekend met de oppervlakte van het grondvlak (cirkel) maal de hoogte:

$$V_{\text{pot}} = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot (2,5)^2 \cdot 7,5 = \underline{\underline{147 \text{ cm}^3}}$$

De suiker past wel in de pot, want $V_{\text{suiker}} < V_{\text{pot}}$

11 $m = 54,05 - 34,05 = 20,00 \text{ g}$

$$V = 25 - 0 = 25 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{20}{25} = \underline{\underline{0,80 \text{ g/cm}^3}}$$

12 $m = 217,85 - 54,05 = 163,8 \text{ g}$

$$V = 46 - 25 = 21 \text{ cm}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{163,8}{21} = \underline{\underline{7,80 \text{ g/cm}^3}}$$

13 Het gaat om alcohol en staal.