

Werkwijzers

www.natuurkundecomact.nl

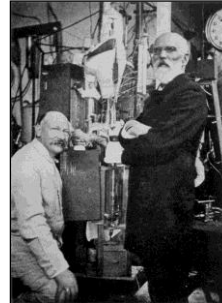
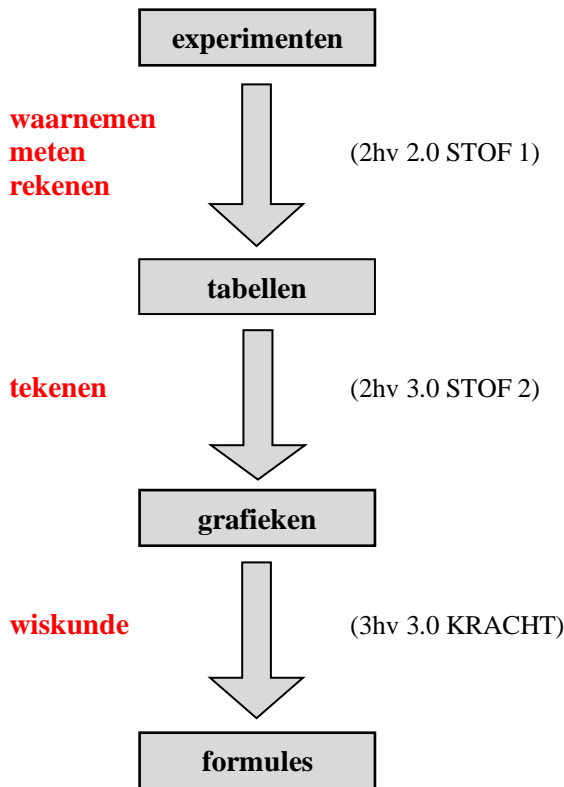
- 1 Wetenschappelijke methode
- 2 Practicumverslag
- 3 Formules
- 4 Tabellen en grafieken



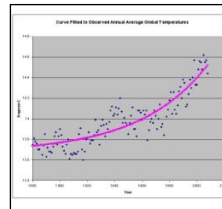
Nieuwsgierig als we zijn, willen we de natuur begrijpen en beschrijven. Door onderzoek proberen we achter haar *spelregels* of *wetten* te komen en die zo exact mogelijk op te schrijven.

Met de wiskunde als schrijftaal krijg je dan geen zinnen maar *vergelijkingen* of *formules*.

Wetenschappelijke methode



n	m	l	Time(s)	f_{min}
4	2	2	0.06	2.078e-06
6	3	3	0.55	0.0226
8	4	4	1.86	0.0429
9	4	4	0.11	1.258e-08
12	6	6	0.56	5.642e-06
16	8	8	0.88	9.540e-07
20	10	10	2.17	3.856e-06



$$\begin{aligned} \nabla \cdot \mathbf{D} &= \rho \\ \nabla \cdot \mathbf{B} &= 0 \\ \nabla \times \mathbf{E} &= -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \mathbf{H} &= \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} \end{aligned}$$

Bij een practicum volg je de wetenschappelijke methode (WW 1). Als vanzelf ontstaat er een verhaal in vier hoofdstukken.

Begin je verslag met een aansprekend titelblad.

- Titel** *Wat is het onderwerp van je onderzoek?*
Naam / namen
Datum
- H1 Doel** *Wat wil je te weten komen?*
Onderzoeksvraag
- H2 Methode** *Hoe ga je het aanpakken? Praktisch en theoretisch.*
Materialen
Opstelling
(Formules)
- H3 Resultaten** *Wat vind je? Uitkomsten van metingen en berekeningen.*
Tabellen
Grafieken
(Formules)
- H4 Conclusie** *Is je onderzoeksvraag beantwoord? Waarom wel / niet?*

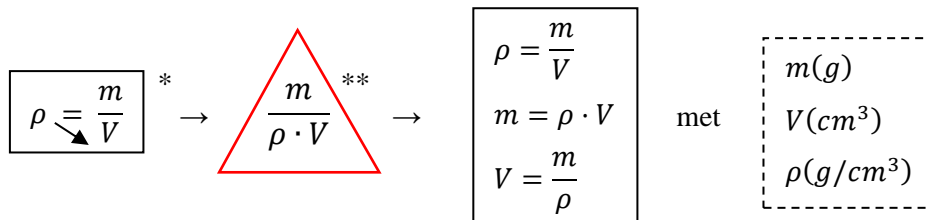
Beschrijving

Als je de natuur onderzoekt wil je haar spelregels of wetten ontdekken en opschrijven. Met de wiskunde als taal krijg je dan *vergelijkingen* die we *formules* noemen.

Gereedschap

Met formules ga je om als een timmerman met zijn gereedschap. Hij kent het en weet wanneer en hoe hij het moet gebruiken.

- **Formuledriehoek** (van 1 naar 3 formules)



* Verplaats de grootheid links zó naar rechts, dat hij daar samen met de twee andere een driehoek (piramide) vormt.

** Dek de te berekenen grootheid af en de twee andere tonen je hoe je dat moet doen.

- **3-Stappenplan** (van formule naar uitkomst)

Stap 1	Formule opschrijven (gevraagde grootheid voorop zetten)
Stap 2	Formule invullen (eenheden aanpassen)
Stap 3	Formule uitrekenen (uitkomst = getal plus eenheid)

Een voorbeeld:

Geg: Een gouden sieraad heeft een volume van $0,050 \text{ dm}^3$.

Gevr: De massa van het sieraad.

Opl: **Stap 1** **Stap 2** **Stap 3**

$$\boxed{m = \rho \cdot V} = 19,3 \cdot 50 = \underline{965 \text{ g}}$$

met:

$$\rho = 19,3 \text{ g/cm}^3$$

$$V = 0,050 \text{ dm}^3 = 50 \text{ cm}^3$$

Grafieken maken spelregels of natuurwetten zichtbaar.

Een oud Chinees gezegde luidt, ‘Een tekening (grafiek) zegt meer dan duizend woorden (getallen)’.

Tabellen

Kolommen

- 1^e Kolom: wat je kiest / instelt.
- 2^e Kolom: wat je vindt / meet.

Grafieken

Altijd en alles met potlood.

Assen

- Horizontale- of x-as: wat je kiest / instelt.
- Verticale- of y-as: wat je vindt / meet.

Schaalverdeling

- Zo groot mogelijk.
- Grootste getallen moeten erop passen.
- Decimaal.

Grootheden en eenheden

Bij elke as een grootheid met - tussen haakjes - de bijbehorende eenheid.

Meetpunten

- Eventueel onderscheiden met tekens als \square Δ \circ $+$.
- Als een punt sterk afwijkt, krijgt het een ? teken en doet het niet meer mee.

Grafieklijn

‘Gemiddelde lijn’ d.w.z. evenveel meetpunten boven als onder de lijn.

- 1^e Keuze: rechte lijn door O (liniaal).
- 2^e Keuze: kromme lijn door O (één bocht).

