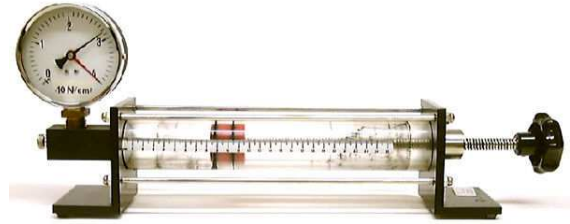




## Theorie: Tabellen en diagrammen (Herhaling klas 2)

### Inleiding

Tabellen en diagrammen worden gebruikt om meetresultaten te verwerken. In een tabel kan je meetresultaten op een overzichtelijke manier noteren. Met een diagram kan je beter het verband tussen twee grootheden zichtbaar maken. Als voorbeeld wordt hier de proef van Boyle gebruikt. Door bij het apparaat van Boyle aan de knop (rechts) te draaien, verandert het volume. De druk ( $p$ ) verandert ook. Deze verandering is af te lezen op de meter. Het volume wordt gemeten in  $\text{cm}^3$  en de druk in bar.



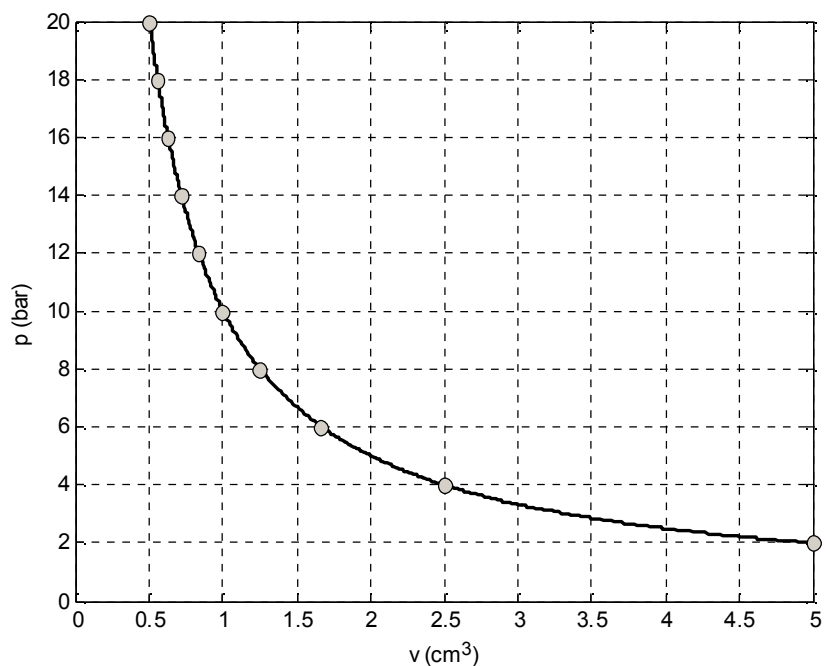
### Tabel

1. Maak voor iedere grootheid een kolom (verticaal). De grootheid die je zelf verandert komt in de linkerkolom te staan.
2. Schrijf boven aan de kolom om welke grootheid het gaat en in welke eenheid hij gemeten is. In de tabel hoef je achter de meetwaarden nu geen eenheid meer te zetten.
3. Maak voor ieder meting een rij (horizontaal). Alle grootheden op één rij vormen samen een *meetpunt*.

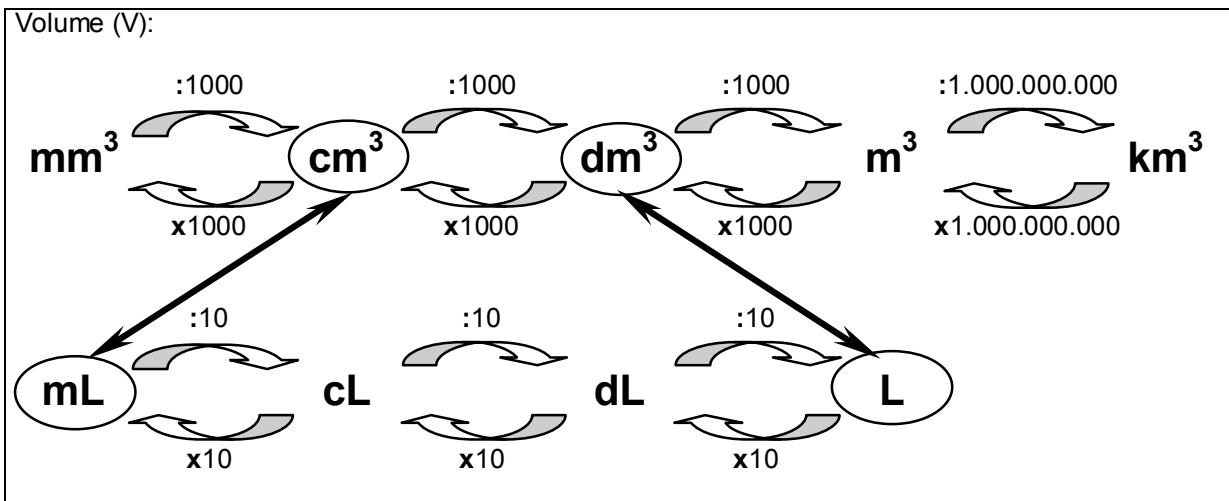
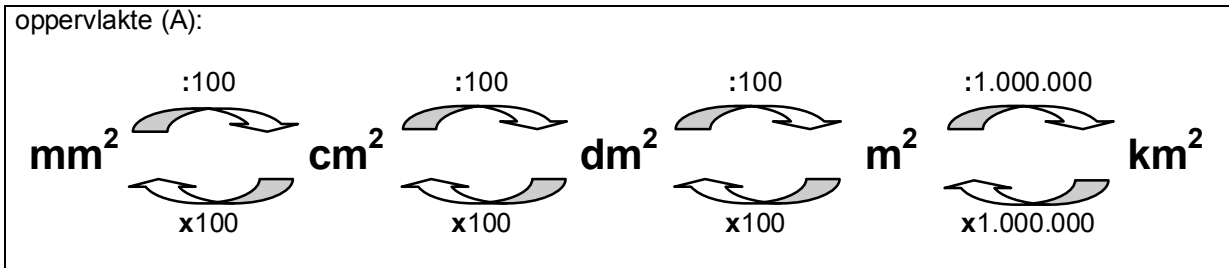
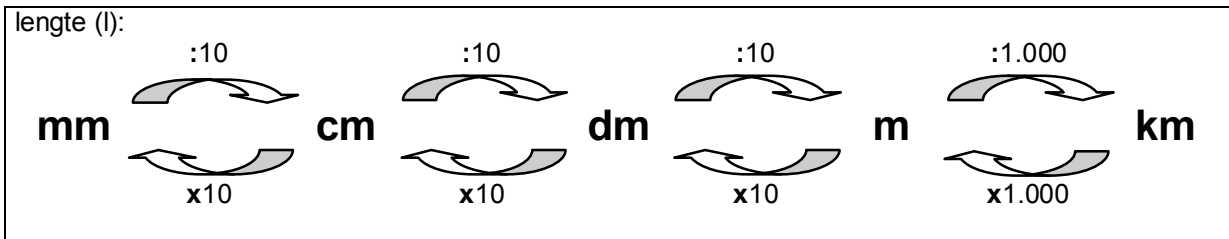
### diagram

4. Teken een horizontale en een verticale as. Indien mogelijk moeten assen minimaal 10 cm lang zijn
5. Zet de grootheden en de eenheden bij de assen. De grootheid die je zelf verandert komt bij de horizontale as.
6. Maak schaalverdelingen. Laat de schaal bij 0 beginnen en zorg dat de grootste waarde er in past. Verdeel de schaal in handige stappen en zorg dat de stappen even groot zijn.
7. Zet de meetpunten in het diagram.
8. Teken de grafiek: Verbind de meetpunten met een *vloeiende* lijn. Alleen als je aan de meetpunten kan zien dat de grafiek een rechte lijn is, mag je een linaal gebruiken. bedenk dat niet alle grafieken door de oorsprong gaan.

V ( $\text{cm}^3$ )	p (bar)
0,50	20
0,56	18
0,63	16
0,71	14
0,83	12
1,00	10
1,25	8
1,67	6
2,50	4
5,00	2



# Theorie: Eenheden omrekenen: lengte, oppervlakte en volume



## Bijvoorbeeld:

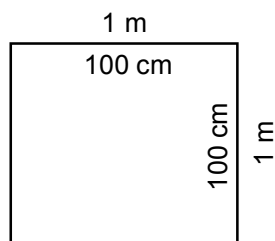
Hoeveel dL gaan er in 3 m<sup>3</sup>?

► 3 m<sup>3</sup> = 3 x 1000 x 10 = 30.000 dL

## Opmerking 1:

Zonder bovenstaande rijtjes uit je hoofd te kennen kan je met logisch nadenken ook aan het juiste antwoord komen.

bijvoorbeeld:



$$1 \text{ m}^2 = 1 \text{ m} \times 1 \text{ m} = 100 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 10.000 \text{ cm}^2.$$

## opmerking 2:

Voor hele grote en hele kleine getallen gebruikt je rekenmachine de volgende notatie:

$3^{04}$  betekent  $3 \cdot 10^4 = 30000$ . Je moet de komma dus 4 plaatsen naar **rechts** schuiven

$3^{-04}$  betekent  $3 \cdot 10^{-4} = 0,0003$ . Je moet de komma dus 4 plaatsen naar **links** schuiven

## Theorie: Veerconstantes (Herhaling klas 2)

Om een dikke, stugge veer uit te rekken is meer kracht nodig dan bij een dunne, slappe veer. Hoeveel kracht er nodig is om een veer een bepaalde afstand uit te rekken wordt aangegeven met de grootte "veerconstante". Daar hoort de volgende formule bij:

$$C = \frac{F}{u}$$

**F** is het symbool voor de grootte kracht. De eenheid van kracht is newton (**N**).

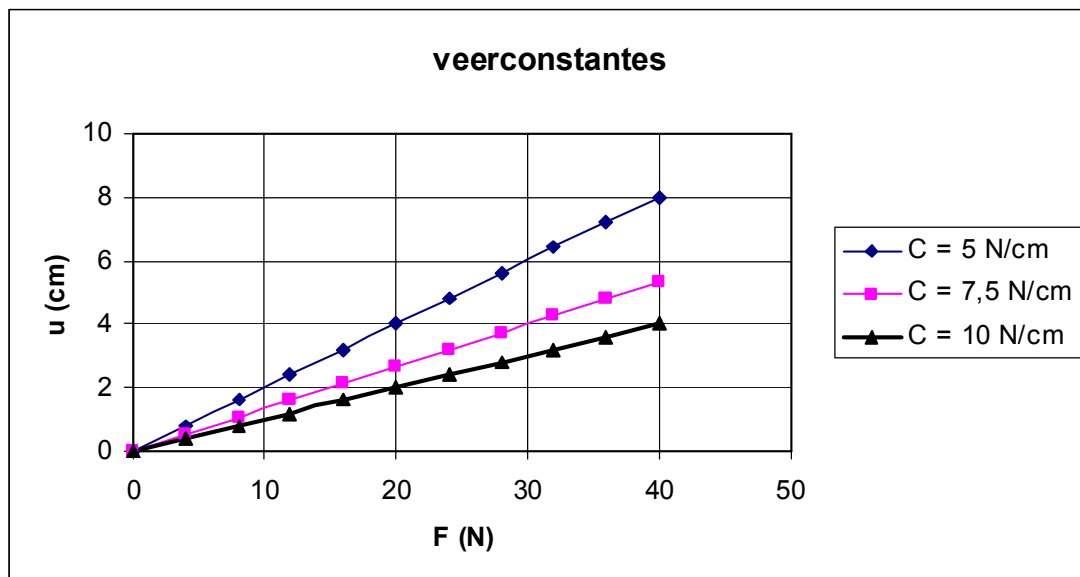
**u** is het symbool voor de grootte uitrekking. De eenheid van uitrekking is meter (**m**). Soms worden ook de eenheden centimeter (cm) of millimeter (mm) gebruikt. De uitrekking geeft aan hoeveel de veer langer is geworden ten opzichte van toen er nog geen kracht op werkte.

**C** is het symbool voor de grootte veerconstante. De eenheid van veerconstante is newton per meter (**N/m**).



De veerconstante van een veer geeft dus aan hoeveel kracht er nodig is om de veer één meter uit te rekken. Hoe groter de veerconstante, hoe meer kracht er voor nodig is. Veren met een grote veerconstante noemen we "stugge" veren. Veren met een kleine veerconstante noemen we "slappe veren".

Het verband tussen de kracht op een veer en de uitrekking van een veer is ook in een diagram weer te geven. In onderstaand diagram staan de grafieken van drie verschillende veren:



De slappste veer heeft de steilste grafiek: Bij dezelfde kracht hoort de grootste uitrekking.

Het verband tussen de kracht en de uitrekking van een veer is een bijzonder verband. Dit verband is namelijk "evenredig". Dat wil zeggen dat als bijvoorbeeld de kracht een aantal maal groter wordt, de uitrekking hetzelfde aantal maal groter wordt. In een diagram zijn evenredige verbanden te herkennen als een rechte lijn door de oorsprong.

## Theorie: Oplosschema's (Herhaling klas 2)

Bij het maken van een berekening is het noodzakelijk de stappen uit het volgende schema te doorlopen. Als voorbeeld wordt een berekening over veerconstantes gebruikt. Het voorbeeld is *cursief* gedrukt.

*Een veer met een veerconstante van 100 N/m, wordt 60 cm uitgerekt. Hoe groot is de kracht die hier voor nodig is?*

### 1. gegevens opschrijven

Schrijf alle gegevens uit de opgave onder elkaar op. Denk aan de juiste symbolen. Controleer of de eenheden kloppen en reken ze indien nodig om.

$$C = 100 \text{ N/m}$$
$$u = 60 \text{ cm} = 0,60 \text{ m}$$

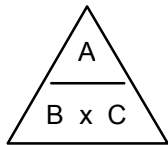
### 2. bepaal wat er gevraagd wordt

Schrijf wat er gevraagd wordt op met het juiste symbool. Samen met de gegevens kan je nu snel zien welke formule je moet gebruiken.

$$F = ?$$

### 3. geef de formule

Schrijf de formule op in de juiste vorm. Formules van de vorm  $A = B \times C$  kunnen met behulp van een "hulpdriehoek" in de juiste vorm geschreven worden:



Leg een vinger op de grootte die je wilt weten en je houdt de rest van de formule over. In dit geval kan je de formule op drie manieren schrijven:

$$A = B \times C \quad B = \frac{A}{C} \quad C = \frac{A}{B}$$



$$\rightarrow F = C \times u$$

### 4. vul de formule in

Vul in de formule alleen getallen in. Geen eenheden.

$$F = C \times u = 100 \times 0,60$$

### 5. geef het antwoord in de juiste eenheid

$$F = 60 \text{ N}$$

Schrijf deze stappen bij een toets ook op. Je moet altijd duidelijk laten zien hoe je aan een antwoord komt. Alleen een eindantwoord levert over het algemeen weinig punten op.