

Samenvatting Wis. A Havo 4

Hoofdstuk 1+3+5

Inhoud

Hoofdstuk 1

§1

§2

§3

§4

Hoofdstuk 3

§1

§2

§3

§4

Hoofdstuk 5

§1

§2

§3

H1 Tabellen en grafieken

§1 Rekenen met procenten en verhoudingen

Procentuele toename = $(\text{NIEUW} - \text{OUD}) / \text{OUD} * 100$

Verhoudingstabel:

aantal gewerkte uren	1	2	3	8	12
bedrag in euro's	6,50	13	19,50	52	78

De verhouding 2 : 13 spreek je uit als "**Twee staat tot dertien**".

Altijd vereenvoudigen, dus: 8 : 52 en 12 : 78 zijn beide te vergelijken naar 2 : 13.

In de tabel hierboven is de verhouding dus 2 : 13, **want dat zijn de eerste hele getallen.**

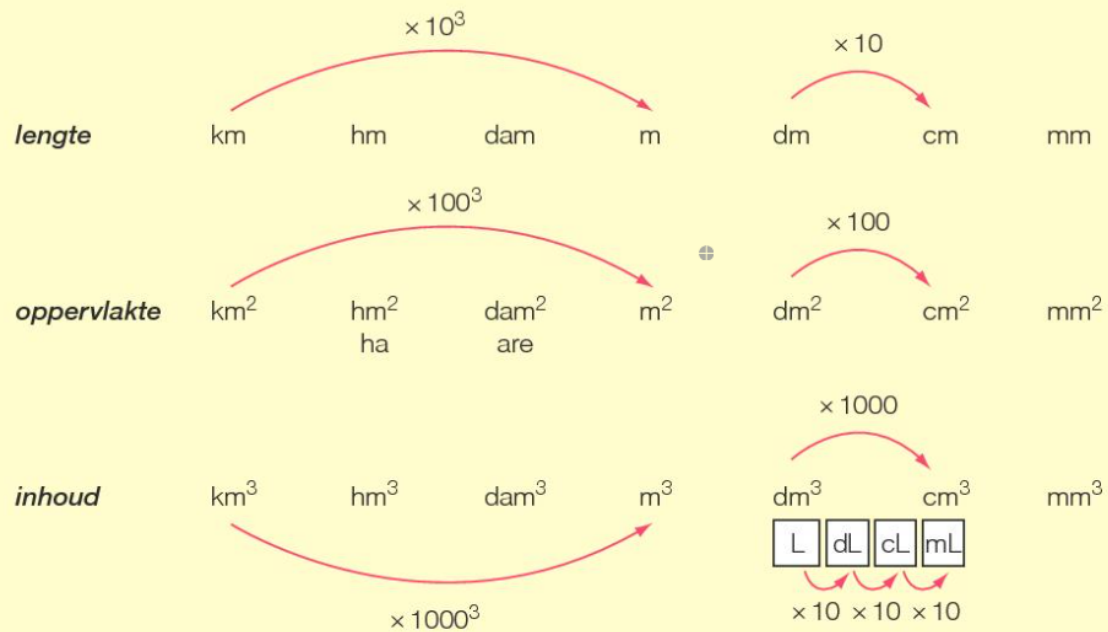
Een verhouding kan ook bestaan uit meer dan 2 getallen

§2 Maatsystemen

Berekeningen met een hele grote of kleine uitkomst schrijf je op met **wetenschappelijke notatie** ($1000 = 10^3$, $2\,620\,000 = 2,62 \cdot 10^6$).

Je moet **oppervlaktemat** en **inhoudsmaten** kennen:

$$1 \text{ km}^2 = 100 \cdot 100 \cdot 100 \text{ m}^2 = 100^3 \text{ m}^2 \text{ en dus ook } 1 \text{ m}^2 = \frac{1}{100^3} \text{ km}^2.$$



M/s naar km/h = * **3,6**

Km/h naar m/s = / **3.6**

§3 Omgaan met tabellen

Interpoleren en **extrapoleren** zijn heel belangrijk dit hoofdstuk.

Bij interpoleren maak je een schatting binnen de waarnemingen, bij extrapoleren daarbuiten.

Tijd (uur)	2	4	6	8
Afstand (km)	15	36	54	65

Interpoleren:

Je wilt weten wat de afstand is op uur 5, als we het gemiddelde van 4 en 6 nemen kan je er achter komen:

$$54 - 36 = 18$$

$$18/2 = 9$$

$$36 + 9 = \mathbf{45}$$

Extrapoleren:

Je wilt weten wat de afstand is op uur 10

Bij extrapoleren neem je de afstand van de laatste waarnemingen:

$$65 - 54 = 11$$

$$65 + 11 = \mathbf{76}$$

Uiteraard kan je hier ook door 2 delen.

§4 Informatie in grafieken

In grafieken kan je informatie uitzetten tegen andere informatie. Bij een normaal *xy-diagram* is **y uitgezet tegen x**.

Door grafieken te combineren kan je door informatie van een grafiek, andere informatie krijgen uit een ander grafiek, welke punten bij elkaar horen is aangegeven met een blauwe stippellijn.

Grafieken kunnen ook meerdere lijnen hebben (vaak dan van verschillende kleuren). Dat heet een **grafiekenbundel**. Je kan van alle lijnen informatie aflezen.

H3 Lineaire verbanden

§1 Lineaire formules

Een formule die veel gebruikt wordt voor lineaire lijnen heet een lineaire formule, in dit geval gebruiken we veel $y=ax+b$.

- a is in dit geval het richtingscoëfficiënt, ook wel **rc**.
- b is de y waarde waar $x=0$ is, dus waar de lijn de y as kruist.
- Lijnen met hetzelfde rc zijn **evenwijdig**.
- Lijnen met het omgekeerde rc staan **loodrecht op elkaar**.
- Een verticale lijn heeft **geen rc**.
- Een horizontale lijn heeft een **rc van 0**.

Je moet altijd opletten op de waarden, soms moeten vragen die in cm staan, in m worden beantwoord.

Een lineair verband $y = ax + b$, waar $b = 0$, noem je evenredig.

§2 Lineaire formules vergelijken

Een voorbeeld van een lineaire vergelijking is $15t - 45 = 7t + 5$. Bij dit soort vergelijkingen kan je stap voor stap bij het antwoord komen:

$$\begin{array}{rcl} 15t - 45 & = & 7t + 5 & +45 \\ 15t & = & 7t + 50 & -7t \\ 8t & = & 50 & /8 \\ t & = & 50/8 = \mathbf{6,25} \end{array}$$

Werkschema lineaire vergelijkingen oplossen:

1. Werk zo nodig de haakjes weg.
2. Haal de cijfers van 1 van de kanten weg.
3. Haal de variabelen van de andere kant weg.
4. Deel door het getal van het overgebleven variabel als het niet 1 is.

Als twee lineaire vergelijkingen, ofwel lijnen, niet dezelfde rc hebben, noem je dat **lineaire ongelijkheid**. Als ze een snijpunt hebben, kan je die berekenen.

1. Bereken het x-coördinaat van het snijpunt door 1 van de 2 vergelijkingen op te lossen
2. Gebruik dat x-coördinaat voor de andere vergelijking en los het y-coördinaat op.

Je kan een formule laten uittekenen in een grafiek door een grafische rekenmachine (**GR**). Dat heet **plotten**.

Plotten op een GR:

1. Noteer de formules in $y1 = \dots$ en $y2 = \dots$ etc.
2. Noteer de nodige opties
3. Beantwoord de vraag over de grafiek.

Een moeilijkheid bij het gebruiken van de GR is dat je de **zoom en plaats** van de grafiek goed moet aanpassen. In een volgend hoofdstuk is hier meer over.

§3 Lineaire formules opstellen

De begrippen **formule van een lijn** en **vergelijking van een lijn** worden door elkaar gebruikt, maar hebben dezelfde betekenis.

Als een lijn door 2 punten gaat kan je de rc, en daarmee de formule, berekenen:

Ga je $X_B - X_A$ naar rechts, dan ga je $Y_B - Y_A$ omhoog.

Dus ga je 1 naar rechts, dan ga je $\frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A}$ omhoog.

$$rc = \frac{\text{Verskil van de } y\text{-coördinaten}}{\text{Bijbehorende verschil van de } x\text{-coördinaten}}$$

Het verschil van de y schrijf je als Δy , het verschil van de x schrijf je als Δx .

$$rc = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Vaak wordt er iets anders dan x en y gebruikt, het werkt dan nog steeds hetzelfde.

§4 Lineaire vergelijkingen met twee variabelen

Een variabele kan je **vrijmaken**:

$$3x + 2y = 45$$

Breng $3x$ naar rechts en doe het $\cdot -1$

$$2y = -3x + 45$$

Deel alles door de waarde van y

$$y = -1,5x + 22,5$$

Hierbij is y vrijgemaakt, je kan hetzelfde doen met x . Hier zie je dus dat $3x + 2y = 45$ een rc heeft van $22,5$, en heb je deze **$ax + by = c$** formule naar een **$y = ax + b$** formule omgezet.

Werkschema voor situaties met twee variabelen:

1. Noem de variabelen x en y
2. Gebruik de voorwaarden om 2 vergelijkingen op te stellen
3. Maak van beide vergelijkingen formules met y uitgedrukt in x
4. Bereken de coördinaten van het snijpunt van de grafieken bij deze formules.
5. Gebruik de coördinaten van het snijpunt om de vraag te beantwoorden

H5 Veranderingen

§1 Stijgen en dalen

Als een grafiek stijgt tussen bijvoorbeeld 1 en 5, zeg je: "de grafiek is **stijgend** voor $1 < x < 5$."

Dit noteer je met de **intervalnotatie** $<1,5>$.

Je zegt dat de grafiek stijgend is op het **interval** $<1,5>$.

Natuurlijk kan alles met stijgend, ook met **dalend**.

Er bestaan **open intervallen**: $<1,5>$, en **gesloten intervallen**: $[1,5]$. Het verschil is dat bij het open interval 1 en 5 niet meedoen, maar wel bij het gesloten interval.

Open interval: $<1,5>$ $1 < x < 5$

Gesloten interval: $[1,5]$ $1 \leq x \leq 5$



figuur 5.6

Bij dit figuur betekenen de **gekleurde bolletjes gesloten intervallen** en de **open bolletjes, open intervallen**.

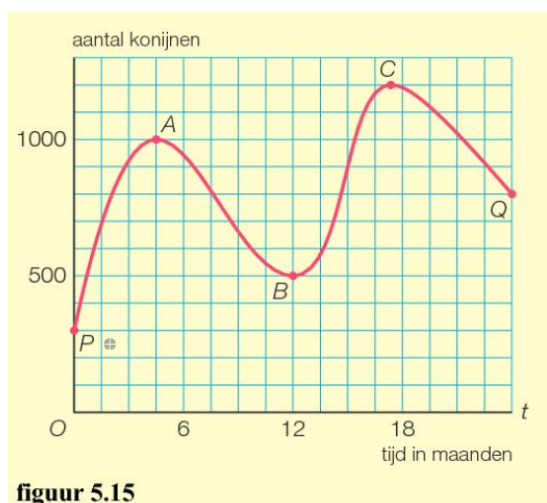
Een lijn die steeds meer stijgt, is een **toenemende stijging**.

Een lijn die steeds minder stijgt, is een **afnemende stijging**.

Een lijn die steeds meer daalt, is een **toenemende daling**.

Een lijn die steeds minder daalt, is een **afnemende daling**.

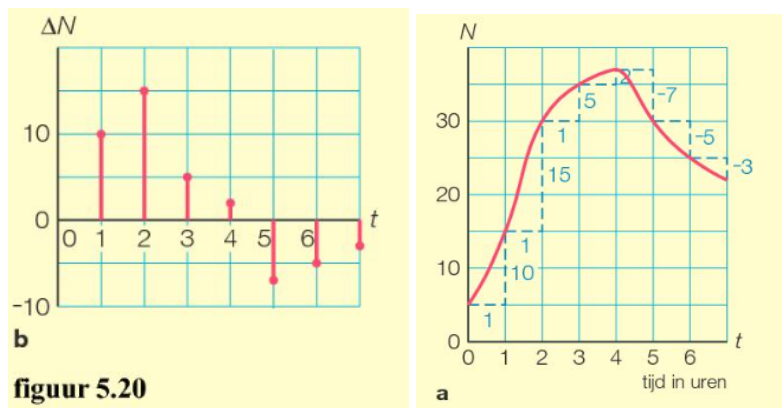
Lijnen die dezelfde stijging of daling blijven houden, noem je **constante stijging / daling**.



figuur 5.15

In de bovenstaande figuur zijn A en C de **toppen** van de grafiek, bij de toppen komt er een **maximum** voordat hij weer daalt. Bij punt B is er een **minimum**, we spreken bij deze grafiek bij P en Q ook van een minimum, maar het is onwaarschijnlijk dat het niet meer daalt als de grafiek groter geweest zou zijn.

§2 Toenamediagrammen



Het linker figuur geeft een **toenamediagram** weer die hoort bij het rechter figuur. Je ziet dat een toenamediagram weergeeft hoeveel er bij is gekomen/er af is gegaan per keer.

In dit toenamediagram is de **stapgrootte** $\Delta t = 1$. Dat betekent dat de x as in helen is opgedeeld, niet per 2 keer of meer.

Als je van een toenamediagram naar een grafiek wilt, moet je telkens de waarde van de y-as bij de vorige y-as optellen.

Je kan met je GR een tabel omzetten in een toenamediagram

§3 Differentiequotiënten

Om veranderingen in grafieken goed met elkaar te vergelijken, bekijk je de **gemiddelde veranderingen** per tijdseenheid. Je gebruikt weer $\frac{\Delta Y}{\Delta X}$, $\Delta Y = Y_2 - Y_1$, $\Delta X = X_2 - X_1$. Je gebruikt hele getallen als die mogelijk zijn om te vinden, dan is het het nauwkeurigst.

De gemiddelde verandering noem je ook wel het **differentiequotiënt**. Het differentiequotiënt $\frac{\Delta Y}{\Delta X}$ is de richtingscoëfficiënt, soms wordt in plaats van richtingscoëfficiënt **helling** gebruikt, maar het betekent hetzelfde.

Gegeven is de formule $N = 20 - \frac{100}{b+5}$, je moet het interval $[15, 25]$ berekenen. Je gaat als volgt te werk:

1. Bereken N bij $b = 15$. Je komt uit op $N = 15$
2. Bereken N bij $b = 25$. Je komt uit op $N = 16,6\dots$
3. Bereken het differentiequotiënt $\frac{\Delta N}{\Delta b}$ op $[15, 25]$. Je krijgt

$$\frac{\Delta N}{\Delta b} = \frac{16,6\dots - 15}{25 - 15} \approx \mathbf{0,17}.$$