

1-4

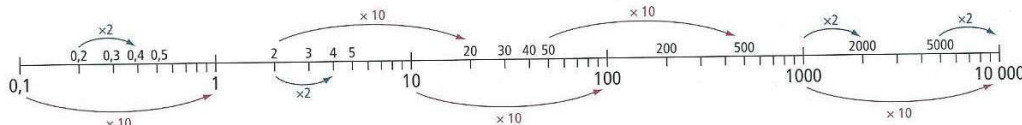
Logaritmische schaalverdeling

- 22 Van een aantal kleine visjes is de lengte en het gewicht gemeten. De resultaten staan in de tabel hiernaast.
- a Laat zien dat er een exponentieel verband is tussen de lengte en het gewicht van de visjes.
- b Teken een grafiek bij deze tabel. Neem op de horizontale as de lengte van een visje met een stapgrootte van 5 mm.
- c Waarom is het lastig een goede schaalverdeling voor de verticale as te bedenken?

lengte in mm	gewicht in mg
10	12
15	25
20	53
25	111
30	233
35	490
40	1029
50	4539

Als je gegevens in een grafiek moet verwerken is het niet altijd handig een lineaire schaalverdeling te gebruiken. Er bestaat een andere schaalverdeling waarin je grote en kleine aantallen in één grafiek kunt weergeven.

- 23 Bij de schaalverdeling hieronder hoort bij gelijke stappen telkens dezelfde vermenigvuldigingsfactor. In de figuur zijn bij twee verschillende stapgrootten de bijbehorende vermenigvuldigingsfactoren aangegeven.



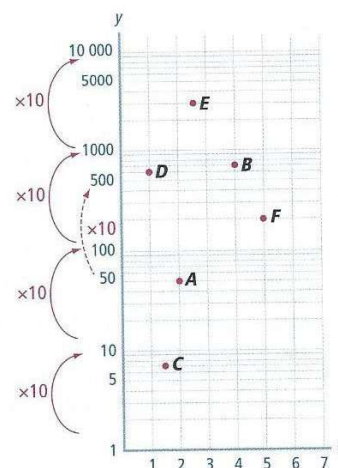
- a Ga na dat de afstand tussen 20 en 200 even groot is als tussen 2 en 20.
- b Meet de afstand van 2 tot 4 op de schaal in millimeters nauwkeurig.
- c Ga vanaf het getal 7 op de schaal de bij b gemeten afstand naar rechts. Welk getal hoort daarbij op de schaal?

Theorie

Bij lineaire schaalverdelingen wordt bij gelijke stappen telkens hetzelfde getal opgeteld. Een schaalverdeling waar bij gelijke stappen telkens met dezelfde factor wordt vermenigvuldigd heet een **logaritmische schaalverdeling** of kortweg **log-schaal**. Je gebruikt een logschaal als je zowel erg grote als erg kleine waarden in één grafiek moet verwerken.

Voorbeeld

In het assenstelsel hiernaast heeft de y -as een log-schaal. De afstand van 10 tot 100 is even groot als die van 100 tot 1000. Tussen de getallen 5 en 10 op de verticale as geven de horizontale lijnen de y -waarden 6, 7, 8 en 9 weer en tussen de getallen 500 en 1000 geven de horizontale lijnen de getallen 600, 700, 800 en 900 weer. De coördinaten van de punten A , B en C zijn: $A(2, 50)$, $B(4, 700)$ en $C(1,5; 7)$.



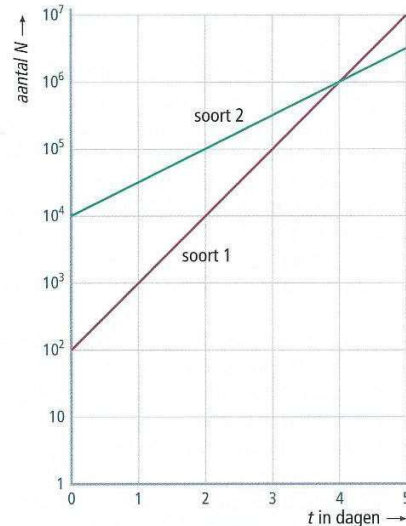
- 24 Kijk nog eens naar het assenstelsel op de vorige bladzijde. Geef de coördinaten van de punten D , E en F .

25 Twee soorten bacteriën zijn op kweek gezet. Elke dag is van beide typen het aantal bacteriën geteld. Het resultaat staat in de figuur hiernaast.

- a Wat voor soort schaal heeft de verticale as?
b Vul voor soort 1 de volgende tabel in.

t	0	1	2	3	4
aantal

- c Van wat voor soort groei is hier sprake?
d Geef de formule voor het aantal bacteriën N van soort 1.
e Geef ook de formule voor soort 2. Rond de groeifactor af op twee decimalen.
f Van een derde soort zijn er 100 000 bacteriën op tijdstip $t = 4$. De groeifactor voor het aantal bacteriën bij deze soort is even groot als die bij soort 2. Geef de beginhoeveelheid voor deze derde soort.



De grafiek van een exponentieel verband in een assenstelsel met op de verticale as een log-schaal is een rechte lijn. Andersom is bij een rechte lijn in een assenstelsel, met op de verticale as een log-schaal, het verband exponentieel.

- 26 In de Alpen worden lariksbossen van tijd tot tijd sterk aangetast door rupsen. In de periode van 1959 tot en met 1966 registreerde een bioloog het verloop van een plaag door telkens op 1 juli het aantal rupsen per km^2 vast te stellen. In de grafiek is aangegeven hoe dit verloop is geweest. De verticale as heeft een logaritmische schaalverdeling.
- a Bereken voor de periode 1963-1966 de jaarlijkse afname van het aantal rupsen.
b Bereken voor diezelfde periode 1963-1966 jaarlijkse procentuele afname van het aantal rupsen.
c Is er een verband tussen de helling van de grafiek en de absolute of de relatieve afname van het aantal rupsen?
d In welk jaar is de absolute toename van het aantal rupsen het grootst?
e Hoe zie je aan de grafiek dat het aantal rupsen in de periode 1959-1962 vrijwel exponentieel groeide?
f Stel een formule op voor het aantal rupsen A per km^2 in de bij opdracht e genoemde periode. Neem voor t de tijd t in jaren met $t = 0$ op 1 juli 1959.

