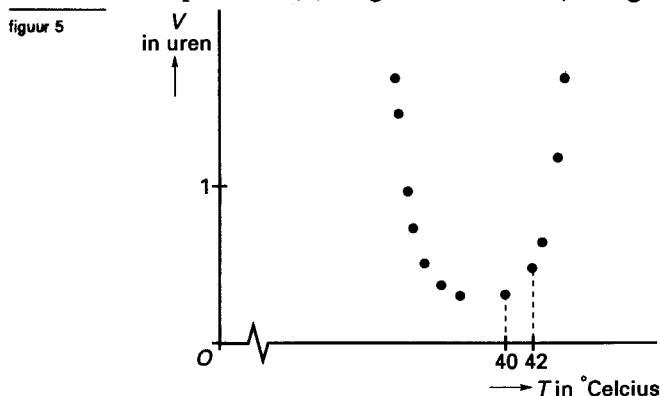


Opgave 4 Colibacteriën

Bij het verteren van voedsel spelen colibacteriën een belangrijke rol. Zij komen voor in de darmen. In laboratoria wordt veel onderzoek gedaan naar de groei van populaties van colibacteriën. Daarbij gebruikt men een kweekvloei­stof waarmee men de omstandigheden zoals die in de darmen voorkomen, zoveel mogelijk nabootst.

Bij constante temperatuur blijken deze populaties exponentieel te groeien. Men meet de verdubbelingstijd (V), dat is de tijd in uren die het experiment moet duren om twee keer zo veel bacteriën te krijgen. Uit waarnemingen blijkt dat V afhangt van de ingestelde temperatuur (T) in graden Celsius (zie figuur 5).



- 3 p 15 Is de groei van de populatie bij 42°C sterker dan de groei bij 40°C ? Licht het antwoord toe met behulp van figuur 5.

Binnen het temperatuurgebied waarin de waarnemingen zijn gedaan, blijkt men het verband tussen T en V redelijk te kunnen benaderen met de formule:

$$V = \frac{16,9}{-T^2 + 75T - 1350}$$

- 5 p 16 Bereken bij welke temperatuur de groei volgens de formule het sterkst is.

Bij een experiment voegde men aan de kweekvloei­stof een chemisch middel toe om na te gaan of de groei daardoor sterk zou afnemen.

Men begon met 242 bacteriën. De temperatuur was constant 35°Celsius .

Na een uur telde men 1547 bacteriën.

- 7 p 17 Onderzoek of dit aantal meer dan 10% afwijkt van het aantal dat zonder gebruik van een chemisch middel volgens de formule verwacht had mogen worden.

Soms raakt drinkwater door menselijke of dierlijke afvalstoffen besmet met colibacteriën. Omdat het drinken van zulk besmet water uiterst gevaarlijk is, zal een drinkwaterbedrijf in zo'n geval het water extra gaan zuiveren.

In het geval er bij het begin van de extra zuivering per liter water 1800 colibacteriën zijn, geldt de formule:

$$N(t) = 1800 \cdot e^{-0,15t}$$

Hierbij is $N(t)$ het aantal colibacteriën per liter water na t uren.

- 5 p 18 Bereken de groeisnelheid $N'(t)$ op het moment dat $t = 2$.

Zodra het aantal colibacteriën met 99% is afgenomen, stopt men de extra zuivering.

- 5 p 19 Bereken in uren nauwkeurig hoe lang de extra zuivering zal duren.