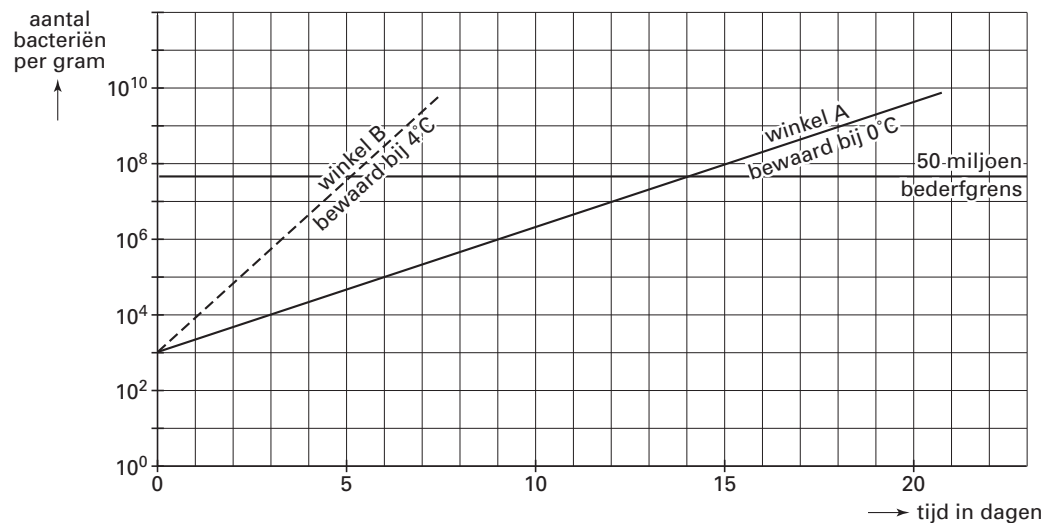


## Opgave 2 Koeling

Wageningse onderzoekers hebben zich verdiept in de groei van het aantal bacteriën in voedsel. Bij constante bewaartemperatuur groeit het aantal bacteriën exponentieel. De bijbehorende groeifactor hangt af van de bewaartemperatuur. Bij een krantenartikel hierover stond de volgende grafiek. Zie figuur 2. De schaalverdelingen langs de beide assen zijn zo gekozen dat de grafieken, die de groei van het aantal bacteriën weergeven, rechte lijnen zijn. Deze figuur is ook afgebeeld op de bijlage.

figuur 2

### Temperatuursafhankelijkheid van het bederf van kip door pseudomonasbacteriën



In de grafiek wordt de bacteriegroei beschreven in kip die bij  $0^\circ\text{C}$  (winkel A) respectievelijk  $4^\circ\text{C}$  (winkel B) wordt bewaard.

- 4p 4  Toon aan dat bij  $0^\circ\text{C}$  het aantal bacteriën zich per dag meer dan verdubbelt.

In figuur 2 is het aantal bacteriën per gram bij het begin gelijk aan 1000. De bederfsgrens ligt bij 50 miljoen bacteriën per gram. In de figuur is af te lezen dat kip die voortdurend op  $0^\circ\text{C}$  wordt bewaard, na 14 dagen de bederfsgrens bereikt.

Door verbeterde hygiëne is men in staat het aantal bacteriën bij het begin terug te brengen van 1000 per gram naar 100 per gram. Dit verlengt de houdbaarheid natuurlijk.

Bij bewaren bij  $0^\circ\text{C}$  (winkel A) duurt het dan in totaal 17 dagen voordat de bederfsgrens bereikt wordt. De houdbaarheid wordt dus met 3 dagen verlengd. Bij bewaren bij  $4^\circ\text{C}$  (winkel B) wordt de houdbaarheid door die verbeterde hygiëne met minder dan 3 dagen verlengd. De groeifactor per dag die bij  $4^\circ\text{C}$  hoort, is 8,3.

- 5p 5  Met hoeveel dagen wordt de houdbaarheid bij  $4^\circ\text{C}$  door die verbeterde hygiëne verlengd? Licht je antwoord toe. Je kunt daarbij gebruik maken van de figuur op de bijlage.

In figuur 2 kunnen we zien dat de groeifactor per dag  $g$  van het aantal bacteriën afhangt van de bewaartemperatuur. De onderzoekers hebben de volgende formule hiervoor opgesteld:

$$g = 10^{0,0092 \cdot (T+6)^2}$$

In deze formule is  $T$  de bewaartemperatuur in  $^{\circ}\text{C}$ .

Met deze formule kun je dus bij iedere bewaartemperatuur de bijbehorende groeifactor berekenen.

Bij de volgende vraag gaan we uit van kip die buiten de koelkast bij een temperatuur van  $18^{\circ}\text{C}$  bewaard wordt. Het aantal bacteriën per gram bij het begin is gelijk aan 100. De bederfgrens is nog steeds 50 miljoen bacteriën per gram.

4p **6**  Onderzoek met een berekening of de bederfgrens binnen één dag bereikt wordt.

Examen VWO 2001

Tijdvak 1  
Donderdag 31 mei  
13.30–16.30 uur

Examnummer

.....

Naam

.....

Vraag 5

