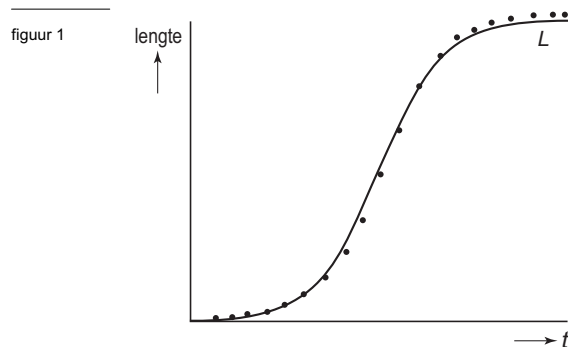


Zonnebloemen

Zonnebloemen zijn snelgroeiende planten die vaak worden gebruikt voor de productie van olie. Om zicht te krijgen op het groeiproces van zonnebloemen, worden regelmatig metingen gedaan. Bij een experiment is van een zonnebloem gedurende twintig weken elke week de lengte gemeten. Het resultaat van deze metingen is hieronder in figuur 1 met stippen weergegeven.



In figuur 1 zie je ook een globale grafiek, die de groei van de zonnebloem goed benadert. Bij die grafiek hoort de volgende formule:

$$L(t) = \frac{400}{1 + 399 \cdot (0,55)^t}$$

In deze formule is $L(t)$ de lengte van de zonnebloem in centimeters en t de tijd in weken vanaf het begin van de metingen.

In figuur 1 kun je zien dat de grafiek van L nadert naar een grenswaarde. Verder verloopt de groei volgens de formule van L in het begin bij benadering exponentieel. Dit noemen we de exponentiële fase. Deze exponentiële fase duurt tot L de helft van zijn grenswaarde bereikt heeft.

- 3p 1 Bereken de groeifactor per week voor de eerste week.
- 5p 2 Bereken tot welke waarde van t de exponentiële fase duurt.

De lengte van een zonnebloem kan ook goed beschreven worden met een recurrente betrekking. Deze recurrente betrekking voor de lengte H_t van de zonnebloem ziet er als volgt uit:

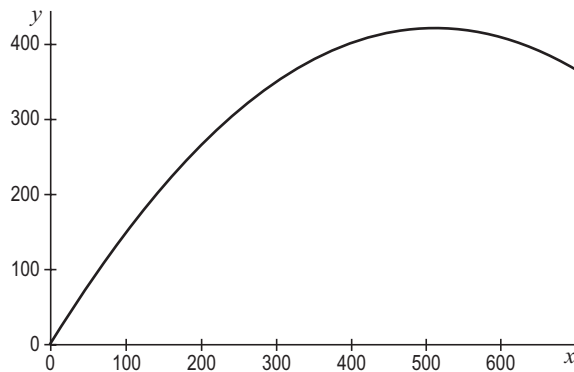
$$H_t = H_{t-1} + 0,64 \cdot H_{t-1} \cdot \left(1 - \frac{H_{t-1}}{400}\right), \text{ met } H_0 = 2 \text{ en } t \text{ de tijd in weken.}$$

- De formule van $L(t)$ en de betrekking voor H_t zullen niet precies dezelfde uitkomsten geven.
- 4p 3 Bereken hoe groot het verschil is tussen beide uitkomsten voor $t = 9$.

Eindexamen wiskunde A1-2 vwo 2005-II

Bij de recurrente betrekking kunnen we een webgrafiek tekenen. De grafiek die je daarvoor nodig hebt, staat in figuur 2. Deze figuur is ook vergroot afgedrukt op de uitwerkbijlage.

figuur 2



De formule die bij deze grafiek hoort, is van de vorm $y = ax^2 + bx$. De waarden van a en b kunnen worden berekend met behulp van de recurrente betrekking voor H_t .

3p **4** Bereken de waarden van a en b .

Na 8 weken is de zonnebloem 90 cm lang.

5p **5** Teken in de figuur op de uitwerkbijlage de webgrafiek vanaf $t = 8$. Gebruik deze webgrafiek om te bepalen hoeveel weken later de lengte van de zonnebloem voor het eerst meer dan 3 meter is.

Uitwerkbijlage bij vraag 5

wiskunde A1,2

Vraag 5

