



Pelgrims

In het knipseltje hiernaast staat dat het aantal pelgrims naar Santiago de Compostella in de periode van 1989 tot 2008 continu is gestegen van 109 naar 1864.



- 2p 1 Bereken de gemiddelde toename van het aantal pelgrims per jaar in de aangegeven periode.

De stijging ging volgens een 'continue lijn', maar dat wil niet per se zeggen dat er sprake was van gelijkmatige stijging.

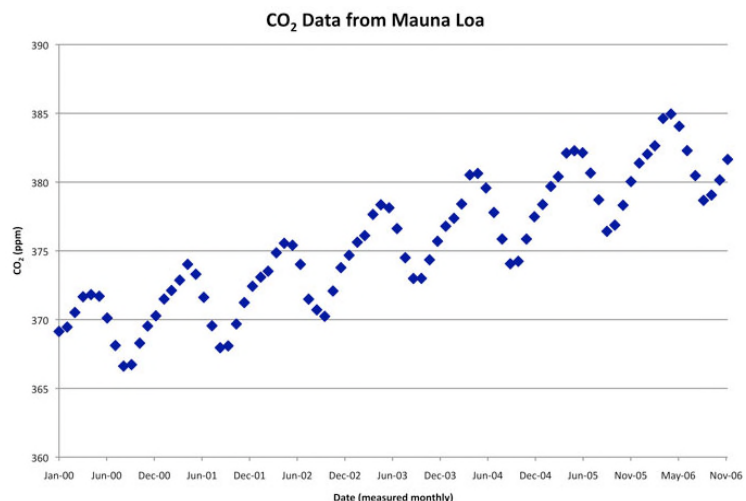
- 4p 2 Maak een schatting van het aantal pelgrims in 2000 als de toename wel gelijkmatig verliep.

Er kan ook sprake zijn van een exponentiële toename, dus met een vast percentage per jaar. Ook dan kan je een schatting voor het aantal pelgrims in 2000 berekenen.

- 3p 3 Is dan de berekende schatting bij gelijkmatige stijging hoger of lager dan de berekende waarde bij exponentiële toename? Licht toe. (Je hoeft deze tweede schatting **niet** te berekenen!)

Mauna Loa

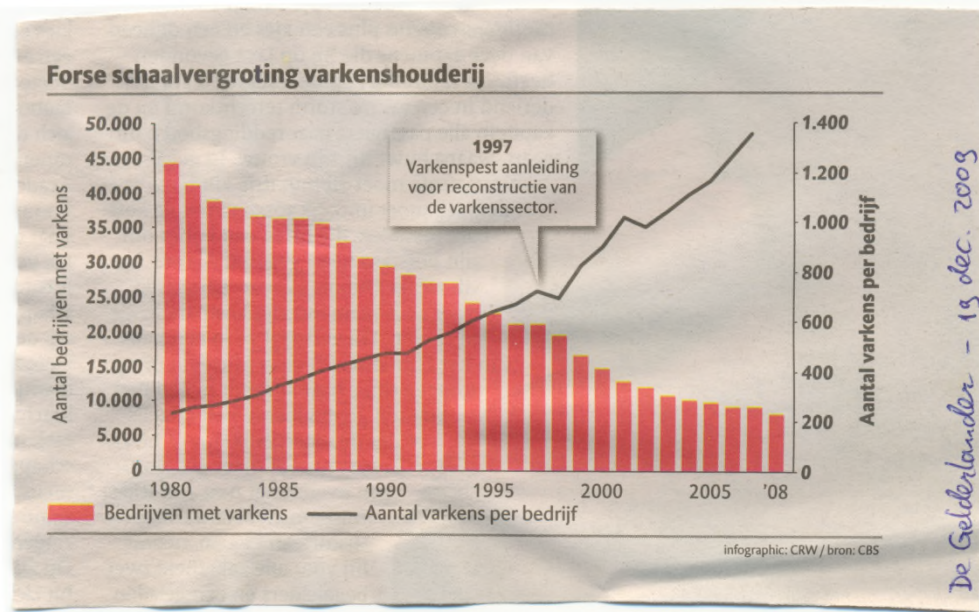
Elke maand wordt sinds 1958 in Hawaï bij Mauna Loa de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer gemeten. In de grafiek zie je de metingen van januari 2000 t/m eind 2006. Er is sprake van een stijgende trend. Je ziet ook duidelijk dat er een grote wisseling per seizoen is. De hoeveelheid CO₂ wordt gemeten in ppm: parts per million. Dat getal wil zeggen hoeveel moleculen CO₂ er per miljoen luchtdeeltjes zitten. Op de uitwerkbijlage staat deze grafiek vergroot weergegeven.



- 5p 4 Teken in de figuur op de uitwerkbijlage de trendlijn en geef een formule bij deze lijn. Noem C de hoeveelheid CO₂ (in ppm) en de tijd t (in **maanden** sinds 1 januari 2000).
- 2p 5 Wat is de betekenis in de 'gewone wereld' van de richtingscoëfficiënt van deze trendlijn?
- 3p 6 Bereken de procentuele toename van de hoeveelheid CO₂ in de lucht in de periode januari 2000 – januari 2005.

Varkenshouderijen

Op 19 december 2009 stond de volgende grafiek in de krant:

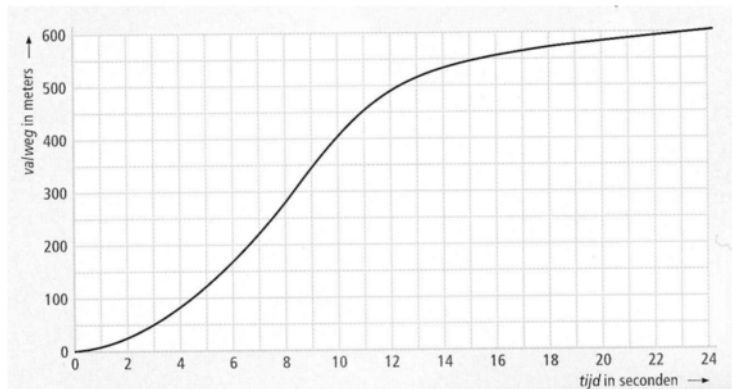


A = aantal bedrijven met varkens, V = aantal varkens per bedrijf.
Deze grafiek staat ook vergroot op de uitwerkbijlage.

- 3p **7** Leg uit dat V omgekeerd evenredig is met A als het totaal aantal varkens in Nederland constant is.
- 4p **8** Onderzoek of dat hier bij benadering het geval is. Licht uitgebreid toe.

Een parachutist

Een parachutist verlaat een helikopter op 1200 m hoogte. Hij maakt gedurende een aantal seconden een vrije val en opent dan zijn parachute. Op de uitwerkbijlage staat deze grafiek vergroot weergegeven.



- 3p **9** Na hoeveel seconden opent hij zijn parachute?
Hoeveel meter is hij dan boven de grond?
- 2p **10** Bereken de gemiddelde snelheid van de parachutist gedurende de eerste zeven seconden.

Er is nog een tijdstip t waarvoor de gemiddelde snelheid over de eerste t seconden even groot is als over de eerste 7 seconden.

- 3p **11** Welk tijdstip is dat?
- 3p **12** Op welk interval $[0, t]$ is de gemiddelde snelheid van de parachutist het grootst? Licht je antwoord toe met behulp van de grafiek op de uitwerkbijlage.

Op het interval $[18, 24]$ is de snelheid van de parachutist (vrijwel) constant. De snelheid verandert de rest van zijn val niet meer.

- 5p **13** Bereken hoeveel tijd na het verlaten van de helikopter hij de grond bereikt.

Dennenhout

Een deel van de bossen in Nederland is bestemd voor de houtindustrie. Bomen voor de houtindustrie worden vaak gekapt als ze een bepaalde vaste dikte hebben bereikt. De hoeveelheid hout is dan evenredig met de hoogte van de boom. De dikte, of diameter van een boom wordt gemeten op een vaste hoogte.

Een boom die in de Nederlandse houtindustrie veel wordt gebruikt is de berk. Één berk van 32 meter hoogte levert bij een bepaalde dikte gemiddeld $7,8 \text{ m}^3$ hout op.

- 3p **14** Bereken de hoeveelheid hout van een berk met dezelfde dikte en een hoogte van 40 meter. Geef je antwoord in m^3 en afgerond op 1 decimaal.

In een bos hebben de bomen niet dezelfde dikte. Voor het bepalen van de hoeveelheid hout in één boom als bomen met verschillende diktes worden gekapt, wordt gebruik gemaakt van de volgende formule:

$$V = f \cdot d^2 \cdot h \text{ met diameter } d \text{ en hoogte } h \text{ beide in m (meter).}$$

In deze formule is V het volume aan hout in de boom in m^3 . De factor f heet de vormfactor. De vormfactor is een getal dat afhangt van de soort boom en de diameter d van de boom.

Een ander voorbeeld van een boom die gebruikt wordt in de houtindustrie is de grove den (*Pinus sylvestris*). Zie de figuur.

Voor de grove den wordt het verband tussen de vormfactor f en de diameter d (in m) bij benadering gegeven door de volgende formule:

$$f = 0,30 \cdot d^2 - 0,36 \cdot d + 0,46$$

In een bos staat een grove den met een diameter van 0,16 m.

- 4p **15** Bereken hoeveel procent de vormfactor van deze boom afneemt als de diameter van deze boom met 100% toeneemt.

figuur



De grootste bekende diameter van een grove den is 1,2 m. Naarmate de diameter van een grove den groter is, is de hoogte ook groter. Voor de grove den geldt bij benadering het volgende verband tussen de hoogte h en de diameter d :

$$h = 44 \cdot d^{0,65}. \text{ Ook hier is de diameter in m en de hoogte in m.}$$

- 2p **16** Van welk soort stijging of daling is er sprake bij het verband tussen h en d ? (constante/toenemende/afnemende stijging/daling)

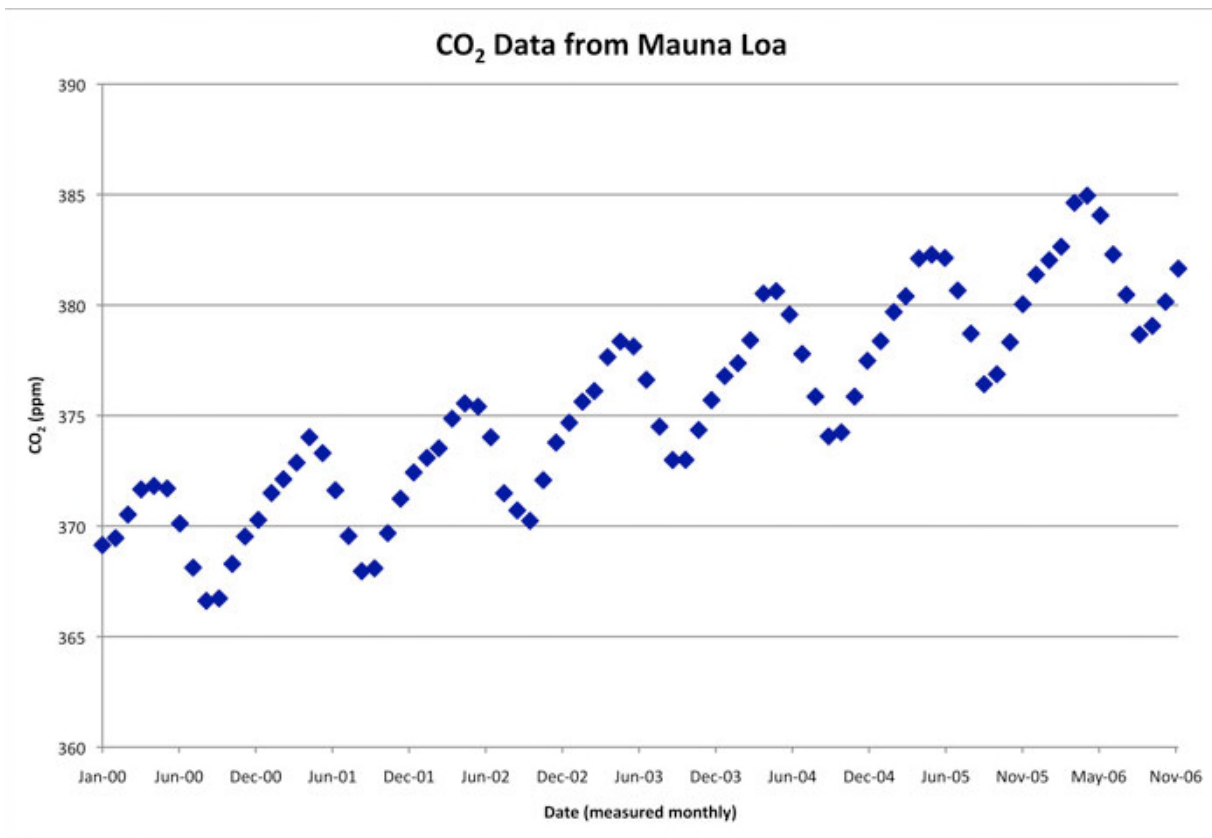
Een grove den van 40 m hoog wordt gekapt.

- 4p **17** Bereken hoeveel hout deze grove den volgens de formules bevat.



Naam: _____

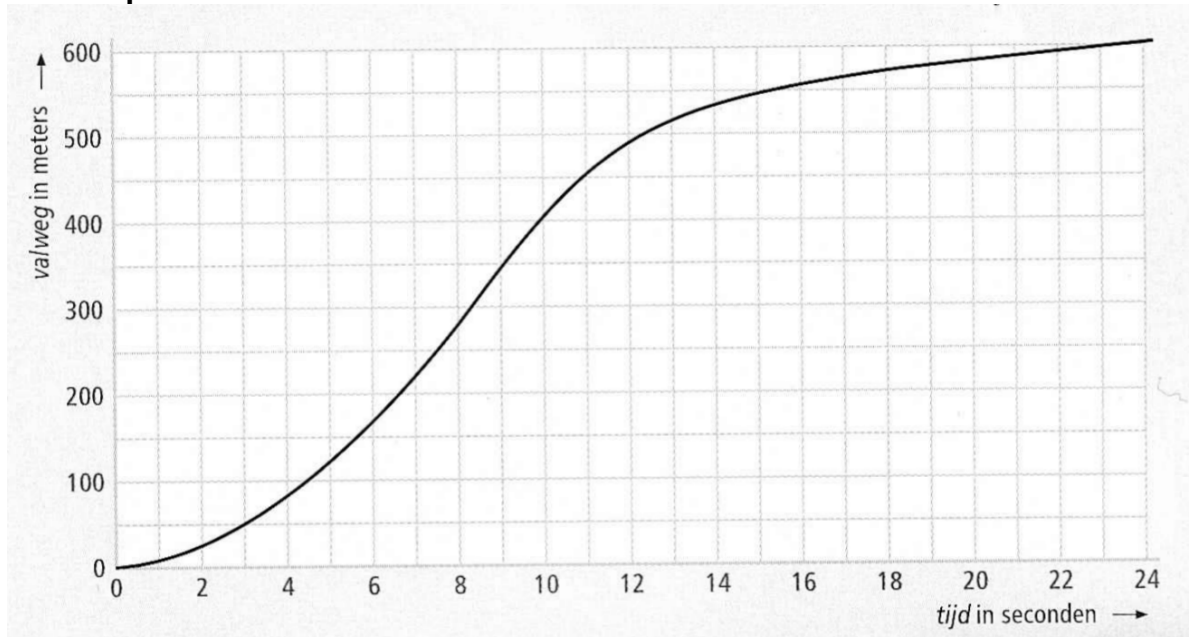
► **Mauna Loa**



► **Varkenshouderijen**



► Een parachutist



Kladruimte