

## Brandstofverbruik

In de jaren tachtig heeft men in de Verenigde Staten een vliegtuigje gebouwd dat zonder een tussenstop om de wereld kon vliegen.

Het speciaal geconstrueerde vliegtuigje vloog met een constante snelheid in 288 uur rond de aarde.

Vóór de vlucht van het vliegtuigje had men een aantal wiskundige modellen opgesteld voor de brandstofvoorraad  $B$ . Die hangt natuurlijk af van het aantal gevlogen uren  $t$ .

Bij elk van die modellen ging men ervan uit dat het vliegtuigje met 5600 liter brandstof vertrekt en dat er na 288 uur vliegen nog 10% van deze totale brandstofvoorraad aanwezig is voor onvoorziene omstandigheden.

### Model 1

Bij dit model ging men ervan uit dat het brandstofverbruik (in liters per uur) constant is.

- 4p 19  Stel voor dit model een formule op voor de brandstofvoorraad  $B$  (in liters) uitgedrukt in het aantal vlieguren  $t$ .

### Model 2

Het gewicht van het vliegtuigje (zonder brandstof) is veel lager dan het gewicht van de 5600 liter brandstof. Tijdens de vlucht wordt het gewicht van 'vliegtuig plus brandstof' steeds kleiner. Het vliegtuigje zal daarom tijdens de vlucht steeds minder brandstof gaan verbruiken. Het tweede model houdt daar rekening mee.

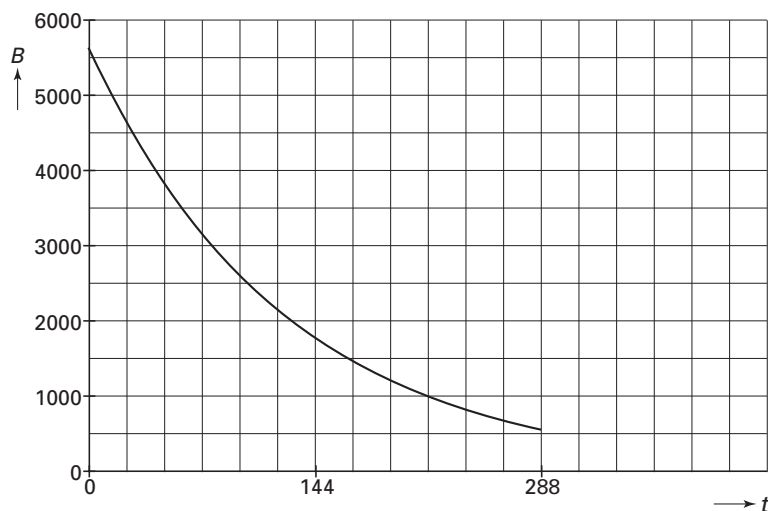
Bij dit model hoort de formule:

$$B = 5600 \cdot 0,99204^t$$

Hierbij is  $B$  de brandstofvoorraad in liters na  $t$  uren vliegen.

De grafiek die hoort bij dit model staat in figuur 7.

figuur 7



Zoals je ook in de grafiek van  $B$  kunt zien, wordt de brandstofvoorraad voortdurend kleiner.

De afgeleide  $\frac{dB}{dt}$  van de formule voor  $B$  geeft aan hoe de brandstofvoorraad verandert.

Deze afgeleide wordt gegeven door:

$$\frac{dB}{dt} = -44,75 \cdot 0,99204^t$$

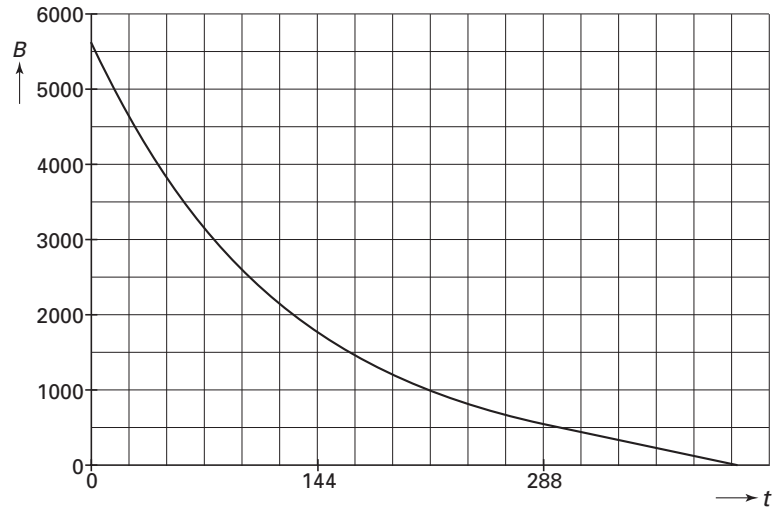
Volgens model 2 is het brandstofverbruik (in liters per uur) na 24 uur vliegen ongeveer 17% lager dan aan het begin van de vlucht.

- 6p 20  Toon dit aan met behulp van de afgeleide.

### Model 3

Dit model is een aanvulling op het tweede model. Hierbij gaat men ervan uit dat na 288 uur vliegen het brandstofverbruik niet meer verandert. Zie figuur 8. Het gewicht van de 560 liter brandstof die er nog over is, is nog maar klein vergeleken met het gewicht van het vliegtuig.

figuur 8



- 3p 21  Bereken met behulp van de afgeleide  $\frac{dB}{dt}$  hoeveel uur het vliegtuigje nog door kan vliegen na 288 uur.