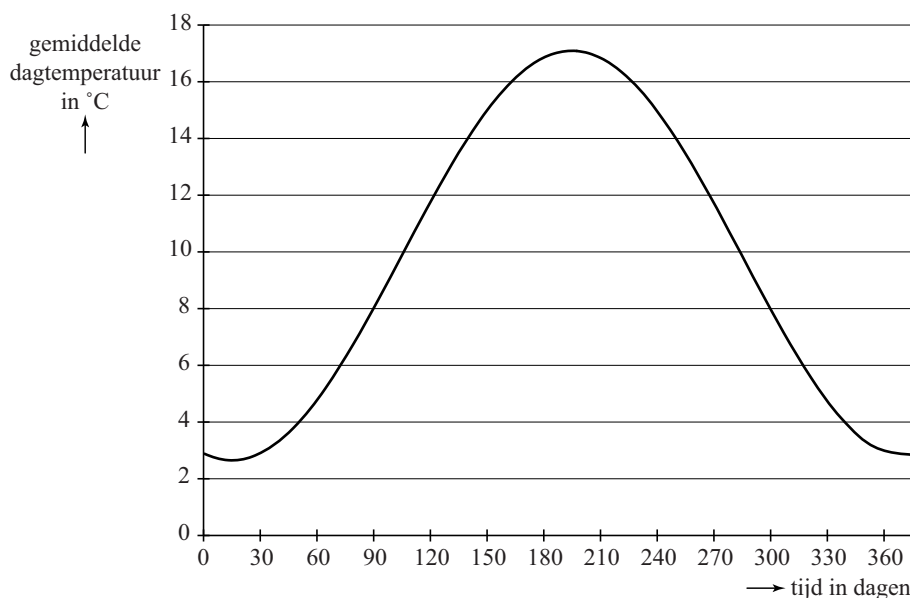


## Zomer in Ukkel

Een Belgische onderzoeker houdt zich bezig met modellen voor het temperatuurverloop. Hij bekeek daarvoor de historische gegevens van het weerstation in Ukkel (België). Zie onderstaande figuur. Deze figuur staat ook vergroot op de uitwerkbijlage.

**figuur**



De vloeiende lijn geeft de gemiddelde dagtemperatuur per dag aan en is ontstaan uit gemiddelden van de dagtemperatuur, gemeten over verschillende jaren. De gemiddelde dagtemperatuur is maximaal  $17,1^{\circ}\text{C}$  en minimaal  $2,6^{\circ}\text{C}$ .

De vloeiende lijn laat zich redelijk goed beschrijven door een sinusoïde. Een algemene formule voor een sinusoïde is bijvoorbeeld:

$$T = a + b \sin(c(t - d))$$

De onderzoeker beschreef de vloeiende lijn met de volgende formule:

$$T = 9,85 + 7,25 \sin(0,0172(t - 106))$$

Hierin is  $T$  de gemiddelde dagtemperatuur in  $^{\circ}\text{C}$ ,  $t$  de tijd in dagen en  $t = 0$  op 1 januari.

- 5p **4** Laat zien hoe de waarden van  $a$ ,  $b$ ,  $c$  en  $d$  uit de figuur volgen.
- 2p **5** Bereken met behulp van de formule voor welke waarde van  $t$  de gemiddelde dagtemperatuur het hoogst is.

Een onderzoeker vraagt zich af: als de aarde opwarmt, hoeveel aangename zomerse dagen levert dat extra op in Ukkel? Een dag met een gemiddelde dagtemperatuur van ten minste 16°C is een aangename zomerse dag. Dat komt volgens het model beschreven met de formule

$$T = 9,85 + 7,25 \sin(0,0172(t - 106))$$

jaarlijks 65 keer voor. Als door de opwarming van de aarde de gemiddelde dagtemperatuur in Ukkel elke dag twee graden hoger is, moet het model worden aangepast en verandert de formule.

- 4p **6** Maak een nieuwe formule en bereken daarmee hoeveel extra aangename zomerse dagen deze twee graden temperatuurstijging zou opleveren.