

Lekker lang licht

In de zomer zijn de dagen langer dan in de winter. Voor Rome in Italië geldt voor de daglengte in 2014 bij benadering de volgende formule:

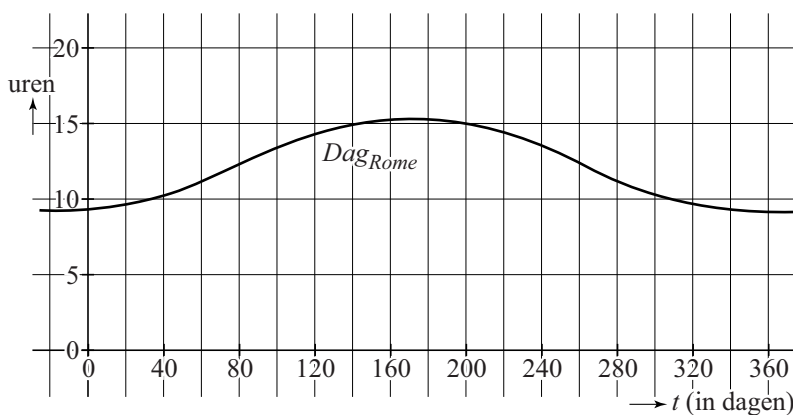
$$Dag_{Rome} = 12,14 + 3,12 \sin(0,0172(t-80))$$

Hierbij is $t = 0$ op 1 januari 2014 en t in dagen.

Hierbij is de daglengte het aantal uren tussen de zonsopgang en de zonsondergang.

In de figuur en op de uitwerkbijlage zie je de grafiek die bij deze formule hoort.

figuur



- 4p 16 We noemen het 'lekker lang licht' als de daglengte tenminste 14 uur is. Bereken met behulp van de formule op hoeveel dagen in het jaar het in Rome 'lekker lang licht' is.

De lengte van de dag wordt natuurlijk bepaald door de tijden van zonsopgang en zonsondergang. Voor de tijd van zonsopgang geldt voor Rome in 2014 bij benadering de volgende formule:

$$Zonop_{Rome} = 6,59 - 1,03 \sin(0,0172(t-80))$$

Hierbij is $t = 0$ op 1 januari 2014 en t in dagen.

- 2p 17 Bereken de vroegste en de laatste zonsopgangtijd voor Rome.
- 5p 18 Bepaal een formule voor de tijd van zonsondergang in Rome in 2014. Leg vervolgens met behulp van deze formule uit wat meer invloed heeft op de variatie in daglengte: de verschillen in zonsopgangtijden of de verschillen in zonsondergangtijden.

Als je niet in Rome maar noordelijker woont op het noordelijk halfrond is er een groter verschil in daglengte. Voor een stad als Oslo in Noorwegen geldt in 2014 het volgende:

tabel

| dag | zon op | zon onder | daglengte |
|-------------|---------------|------------------|------------------|
| 21 juni | 3u53 | 22u44 | 18,85 |
| 21 december | 9u18 | 15u12 | 5,90 |

De langste dag in Noorwegen, 21 juni, is veel langer dan in Rome. Maar de kortste dag, 21 december, is ook veel korter.

Voor de daglengte in uren in Oslo is ook een formule op te stellen, net zoals voor Rome. Hieronder is een begin gemaakt met die formule:

$$Dag_{Oslo} = a + b \sin(c(t - 80))$$

Hierbij geldt weer: $t = 0$ op 1 januari 2014 en t is in dagen.

- 3p **19** Hoe groot zijn a , b en c in deze formule?
- 4p **20** Onderzoek of het aantal dagen 'lekker lang licht' in Oslo groter is dan het aantal dagen 'lekker lang licht' in Rome.

Let op: de laatste vraag van dit examen staat op de volgende pagina.