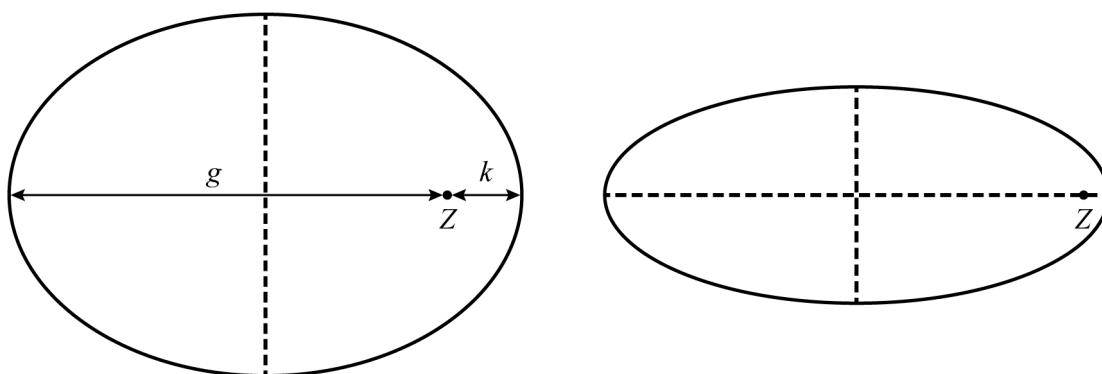


Komeetbanen

Kometen zijn relatief kleine hemellichamen die vaak in een baan om een ster draaien. In deze opgave bekijken we komeetbanen rondom onze zon. Zo'n baan heeft twee symmetrieassen, een lange en een korte as, die loodrecht op elkaar staan. Het snijpunt van deze assen is het midden van de baan. De zon Z bevindt zich op de lange as, maar niet in het midden. De afstand van de komeet tot het middelpunt van de zon varieert. Als de komeet zich op de lange as bevindt, worden de grootste afstand g en de kleinste afstand k bereikt.

In figuur 1 zijn twee voorbeelden van een komeetbaan met zijn symmetrieassen getekend.

figuur 1



Komeetbanen hebben verschillende vormen. De vorm hangt samen met g en k . Hoe kleiner het verschil tussen g en k , hoe meer de baan op een cirkel gaat lijken. Een maat voor de vorm van de baan is de **excentriciteit**.

De excentriciteit e wordt berekend met de formule:

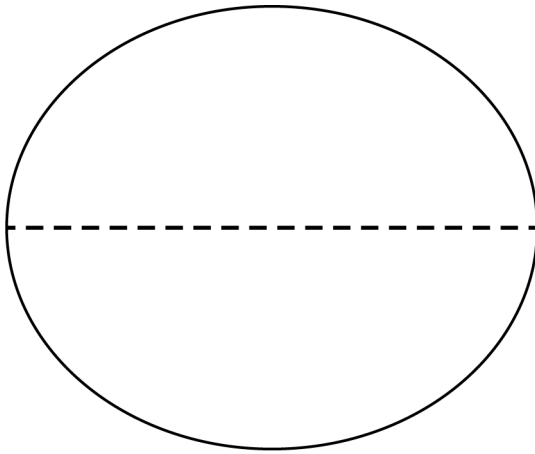
$$e = \frac{g - k}{g + k}$$

Voor twee komeetbanen met een verschillende waarde voor g en ook voor k geldt dat afstand g vier keer zo groot is als afstand k .

- 3p 15 Onderzoek op exacte wijze of beide banen dezelfde excentriciteit hebben. Bij dit onderzoek is het gebruik van getallenvoorbeelden onvoldoende.

Kometen worden aangeduid met een nummer gevolgd door een letter.
In figuur 2 is de baan van komeet 53P weergegeven. Figuur 2 is vergroot weergegeven op de uitwerkbijlage.

figuur 2



Voor deze baan geldt:

- de lengte van de lange as op de uitwerkbijlage is gelijk aan 10 cm;
- de excentriciteit is 0,553.

Met een stelsel van vergelijkingen kan de plaats van de zon op de lange as in de tekening worden bepaald. Ga ervan uit dat de zon zich rechts van het midden bevindt.

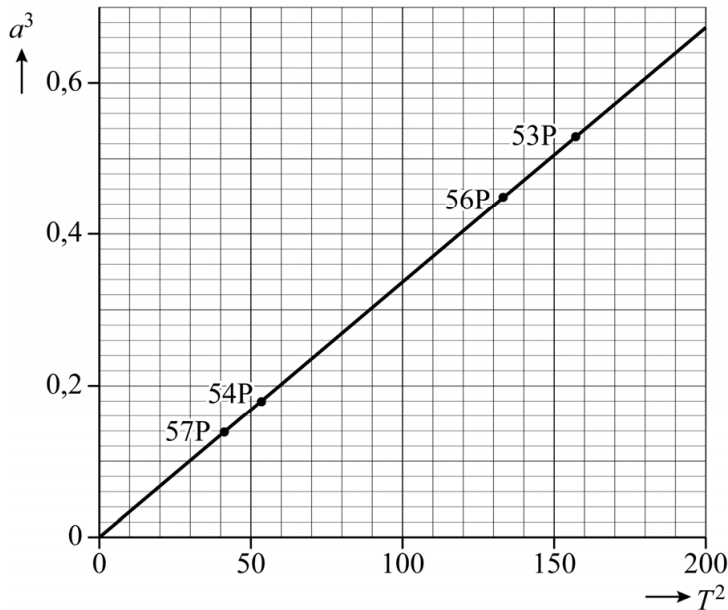
- 5p **16** Bereken de waarde van g (of k) in één decimaal **en** teken vervolgens de plaats van de zon op de uitwerkbijlage.

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

De omlooptijd T is de tijd die een komeet er over doet om één keer om de zon te draaien. De lengte van de halve lange as van de baan is a .

In figuur 3 is voor de kometen 53P, 54P, 56P en 57P a^3 uitgezet tegen T^2 . De omlooptijd T is in jaren en de lengte a in miljarden kilometer. Tussen a en T bestaat een verband: er geldt dat a^3 recht evenredig is met T^2 . In figuur 3 is door middel van een lijn het recht evenredige verband weergegeven. Figuur 3 staat vergroot op de uitwerkbijlage.

figuur 3



De komeet 55P draait in 33,2226 jaar om de zon. Het bijbehorende punt ligt buiten figuur 3.

- 5p 17 Bereken de lengte a van de halve as van de baan van komeet 55P. Voor het bepalen van de evenredigheidsconstante kun je de figuur op de uitwerkbijlage gebruiken. Geef je eindantwoord in miljarden kilometer in twee decimalen.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.