

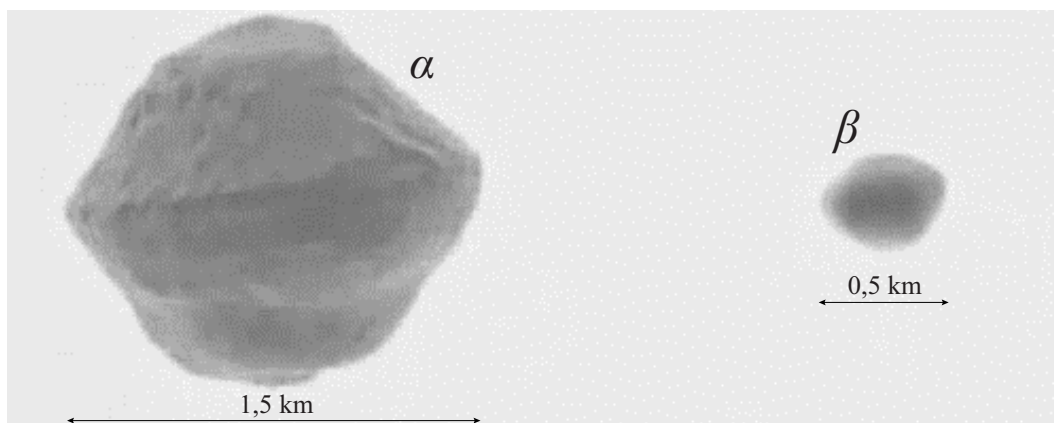
Opgave 5 Dubbel-planetoïde 1999 KW4

Planetoïden, soms ook asteroïden genoemd, zijn brokstukken die zich net als planeten in een baan om de zon bewegen. Hun doorsnede varieert van veel minder dan 1 km tot zo'n 1000 km.

De titel van deze opgave verwijst naar de dubbel-planetoïde die, voor zover nu bekend, het dichtste bij de zon komt.

Uit radarbeelden blijkt dat deze dubbel-planetoïde uit twee brokstukken bestaat die om elkaar heen draaien. De grote wordt α genoemd, de kleine β . Zie figuur 1.

figuur 1



In het onderstaande kader zijn een aantal onderzoeksgegevens over 1999 KW4 te vinden.

- De massa van α is $2,6 \cdot 10^{12}$ kg.
- De (maximale) diameter van α is 1,5 km.
- De (maximale) diameter van β is 0,5 km.
- De omlooptijd van β om α is 17,4 uur.
- De gravitatieversnelling op de evenaar van α is $4,3 \cdot 10^{-4} \text{ ms}^{-2}$.
- De rotatietijd van α (de tijd waarin hij om zijn as draait) is 2,5 uur.

Sommige hemellichamen blijken voornamelijk uit ijzer te bestaan.

3p 20 Ga met behulp van een schatting na of dat voor α aannemelijk is.

De benodigde middelpuntzoekende kracht om β in zijn baan om α te houden, wordt geleverd door de gravitatiekracht.

Voor de omlooptijd T van β geldt de wet van Kepler: $\frac{GM}{4\pi^2} = \frac{r^3}{T^2}$.

Hierin is:

- M de massa van α ;
- r de afstand tussen α en β ;
- T de omlooptijd.

De massa van α die in het kader staat, is berekend met de wet van Kepler uit de waargenomen afstand tussen α en β .

2p **21** Bereken hoe groot de afstand tussen α en β is.

De wetenschapsjournalist Karel Knip schrijft in het NRC-Handelsblad dat α bij deze rotatietijd net niet "uit elkaar spat".

Bij een kleinere rotatietijd zou dat net wel gebeuren. Bij die rotatietijd T_{rot} zouden losliggende stenen op de evenaar niet blijven liggen.

3p **22** Bereken rotatietijd T_{rot} .