

De derde wet van Kepler

Machten - 3^e graad

Johannes Kepler (1571 - 1630) was een Duitse astronoom, astroloog en wiskundige. Tijdens zijn studies maakte hij kennis met het werk van Copernicus en werd hij een overtuigd aanhanger van het heliocentrische stelsel. In 1594 werd hij leraar wiskunde in Graz. Hij is vooral bekend door zijn studie van planeetbewegingen. Daarover formuleerde hij enkele wetten die naar hem genoemd werden: de wetten van Kepler.

De wetten luiden :

1. De planeten beschrijven elliptische banen met de zon in een van de brandpunten.
2. De voerstraal van elke planeet beschrijft in gelijke tijden sectoren van gelijke oppervlakte (perkenwet).
3. Het kwadraat van de omlooptijd van een planeet is evenredig met de derde macht van de lengte van de halve grote as van de elliptische baan (harmonische wet).

De eerste twee wetten werden geformuleerd in Keplers boek *Astronomia Nova* (1609). De derde wet werd geformuleerd in het boek *Harmonica Mundi* (1619). Later zou Isaac Newton de wetten van Kepler natuurkundig verklaren met zijn algemene gravitatie-theorie.

Opdracht

In de tabel hieronder staan voor enkele planeten in ons zonnestelsel de gemiddelde afstand tot de zon in miljoenen km en de omlooptijd in jaren.

planeet	afstand	omlooptijd
Mercurius	58	0,241
Saturnus	1427	29,46
Uranus	2870	84
Mars	228	1,881
Aarde	149,6	1

Volgens de derde wet van Kepler is het kwadraat van de omlooptijd van een planeet rond de zon (t) recht evenredig met de derde macht van de gemiddelde afstand tot de zon (s).

- a) Schrijf s in functie van t .
- b) Bereken de afstand (in miljoenen km) van de planeet Jupiter tot de zon als je weet dat de omlooptijd 11,862 jaar is.
- c) Hoeveel bedraagt de afstand van Jupiter tot de zon in astronomische eenheden als je weet dat 1 A.E. = gemiddelde afstand aarde-zon = 149 600 000 km.



Uit: VBTL 5, Analyse 1, leerweg 6-8