

Opgave 3 Lenzen van Huygens

Constantijn Huygens was zeer bedreven in het slijpen van lenzen met een grote brandpuntsafstand.

In figuur 4 zijn twee lenzen (A en B) getekend. De lenzen hebben verschillende brandpuntsafstanden.

figuur 4

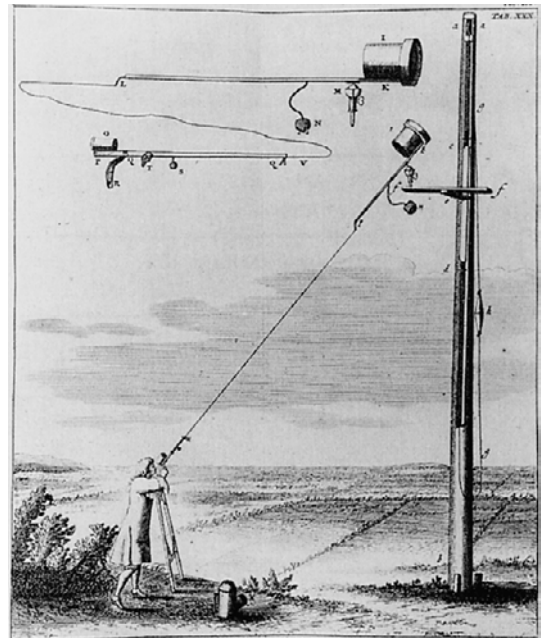


- 2p 9 Leg uit welke lens, A of B, de grootste brandpuntsafstand heeft.

Lees onderstaande tekst.

tekst

Eén van de door Constantijn geslepen lenzen werd door zijn broer Christiaan gebruikt in een lange kijker. Christiaan liet daarbij de buis weg, aangezien deze te veel zou doorbuigen. Hij hees de lens omhoog tegen een mast, om deze vervolgens met een koordje uit te richten. Zie de figuur hiernaast. Op 27 mei 1686 bekeek hij er de planeet Jupiter mee.



naar: *De Huygenscollectie, een uitgave van Museum Boerhaave te Leiden*

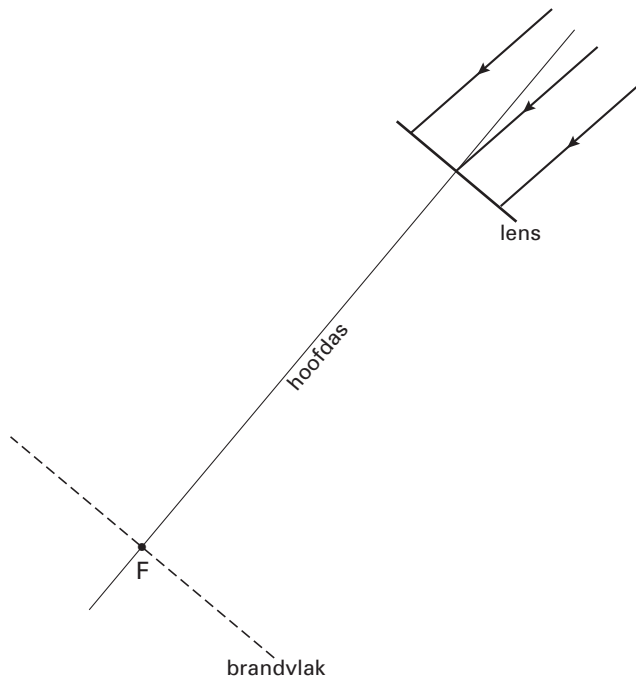
Eindexamen natuurkunde 1-2 havo 2006-I

havovwo.nl

Licht dat van één punt van Jupiter komt, mag als evenwijdig worden beschouwd omdat Jupiter zeer ver weg ligt.

In figuur 5 zijn schematisch de lens, de hoofdas, het brandpunt F en de plaats van het brandvlak aangegeven. In de figuur zijn drie evenwijdige lichtstralen getekend die van de onderkant van Jupiter komen. De hoek waaronder deze lichtstralen op de lens vallen, is voor de duidelijkheid groter getekend dan deze in werkelijkheid is.

figuur 5



Figuur 5 staat vergroot op de uitwerkbijlage.

3p 10 Teken in de figuur op de uitwerkbijlage het verdere verloop van de drie lichtstralen.

Het beeld van Jupiter wordt in het brandvlak van de lens gevormd.

3p 11 Toon dit aan met behulp van de lenzenformule.

Voor de lineaire vergroting geldt in deze situatie: $N = \frac{f}{v}$.

De afstand van de aarde tot Jupiter is $7,0 \cdot 10^{11}$ m. De diameter van het cirkelvormige beeld van Jupiter dat Christiaan Huygens waarnam, was 0,78 cm. De brandpuntsafstand van de lens die hij gebruikte, was 38 m.

3p 12 Bereken met behulp van deze gegevens de diameter van Jupiter.

Constantijn Huygens deed, voor het bestuderen van planeten, veel moeite om lenzen te maken met een zo groot mogelijke brandpuntsafstand.

2p 13 Leg met behulp van de bovengenoemde formule uit wat het voordeel is van lenzen met een grote brandpuntsafstand.

Uitwerkbijlage bij vraag 10

Vraag 10

