

Opgave 1 Visby-lens

Lees onderstaand artikel.

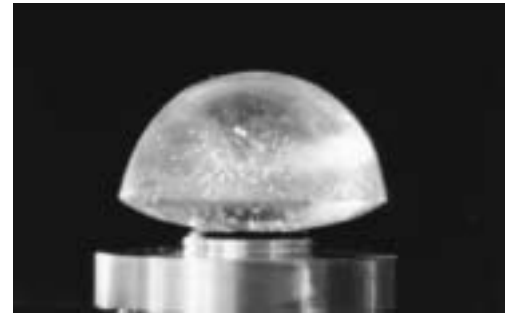
artikel

Vikings hadden perfecte lenzen

De Vikingen beschikten duizend jaar geleden al over nagenoeg perfecte lenzen. Dat concluderen drie Duitse onderzoekers na uitgebreide studies van de zogeheten Visby-lenzen.

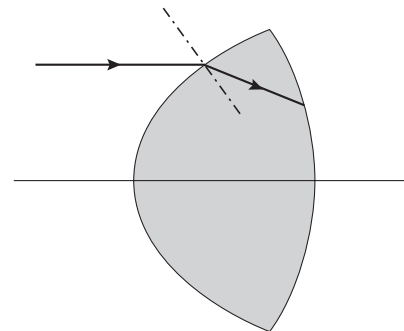
De lenzen zijn gemaakt van bergkristal. De mooiste lens heeft een diameter van vijf centimeter en meet op het dikste punt drie centimeter. De onderzoekers waren onder de indruk van het vakmanschap waarmee de lenzen geslepen zijn. De lenzen werden waarschijnlijk gebruikt als brandglas en als loep.

naar: de Volkskrant, 8 april 2000



Figuur 1 is een doorsnede van een Visby-lens. Hierin is de hoofdas getekend en een lichtstraal die evenwijdig aan de hoofdas aan de lens valt. Ook is het verloop van de lichtstraal in de lens getekend.

figuur 1

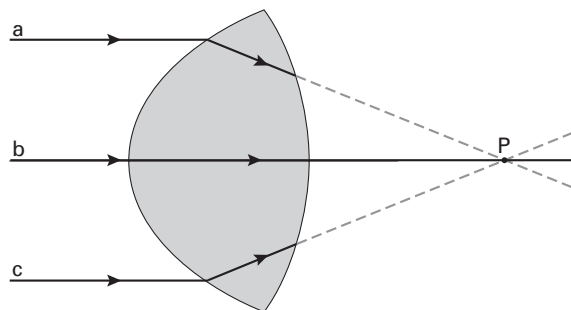


Figuur 1 staat vergroot op de bijlage.

- 4p 1 Bepaal met behulp van de figuur op de bijlage de brekingsindex van bergkristal.

In figuur 2 is de situatie weergegeven waarbij de lens als brandglas wordt gebruikt. In deze figuur zijn drie evenwijdige lichtstralen a, b en c getekend die op de lens vallen. Straal b valt samen met de hoofdas van de lens, de stralen a en c lopen op gelijke afstand boven en onder de hoofdas. De stralen a en c zijn slechts getekend tot het rechter oppervlak van de lens.

figuur 2



Figuur 2 staat vergroot op de bijlage.

- 3p 2 Schets in de figuur op de bijlage hoe de stralen a en c bij het rechtervlak van de lens breken en trek daaruit de conclusie of het brandpunt van de lens zich in P, links van P of rechts van P bevindt.

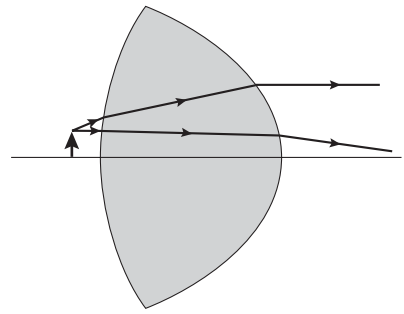
Eindexamen natuurkunde 1 havo 2003-II

havovwo.nl

In figuur 3 is de situatie getekend waarbij de lens als loep (vergrootglas) gebruikt wordt. De stralengang vanuit de top van een klein voorwerp is getekend.

- 3p **3** Construeer in de figuur op de bijlage het beeld dat de lens van het voorwerp vormt.

figuur 3



De Visby-lens is heel licht radioactief. Dat komt omdat het bergkristal een klein beetje thorium-232 bevat.

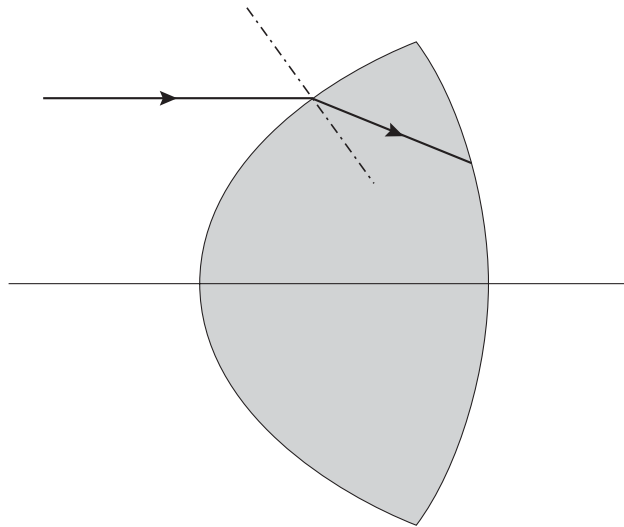
- 3p **4** Geef de vervalreactie van thorium-232.

Van thorium is een flink aantal isotopen bekend. In de natuur komt echter alleen thorium-232 voor.

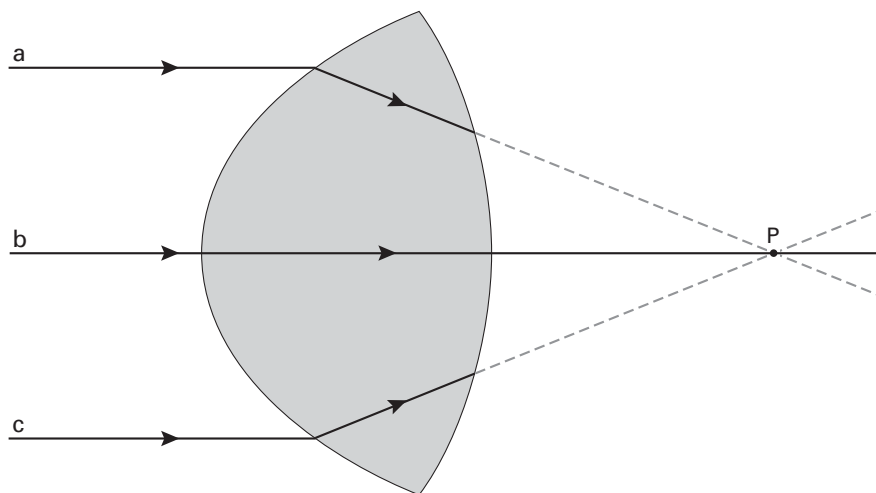
- 1p **5** Geef de reden waarom in de natuur alleen thorium-232 voorkomt.

Bijlage bij de vragen 1, 2 en 3

Vraag 1



Vraag 2



Het brandpunt ligt dus P.

Bijlage bij de vragen 1, 2 en 3

Vraag 3

