

Opgave 3 Duikloop

Een duiker kijkt onder water met een (duik)loop naar een paar schelpen. Naast de schelpen ligt een meetlint. Zie de foto in figuur 5. Deze figuur staat vergroot op de uitwerkbijlage.

- 3p 11 Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de lineaire vergroting in deze situatie.

Op de uitwerkbijlage is de loop schematisch getekend. De brandpunten zijn met de letter F aangegeven. Voor de lens bevindt zich een voorwerp LL'. Vanuit L' zijn drie lichtstralen getekend.

- 3p 12 Voer in de figuur op de uitwerkbijlage de volgende opdrachten uit:
- Teken het verdere verloop van de bovenste twee lichtstralen.
 - Construeer het virtuele beeld van punt L'.
 - Teken het verdere verloop van de onderste lichtstraal.

De loop op de foto is een zogenaamde duikloop. Hij bestaat uit een lens van doorzichtige kunststof in een doorzichtig waterdicht doosje. Zie figuur 6.

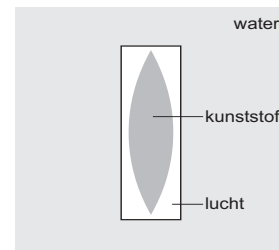
Om de functie van het doosje te begrijpen is in figuur 7 de lens zonder doosje getekend. De lens bevindt zich in lucht.

Er zijn drie lichtstralen (a, b en c) getekend die evenwijdig op de lens vallen. Het verdere verloop van de drie stralen is ook getekend.

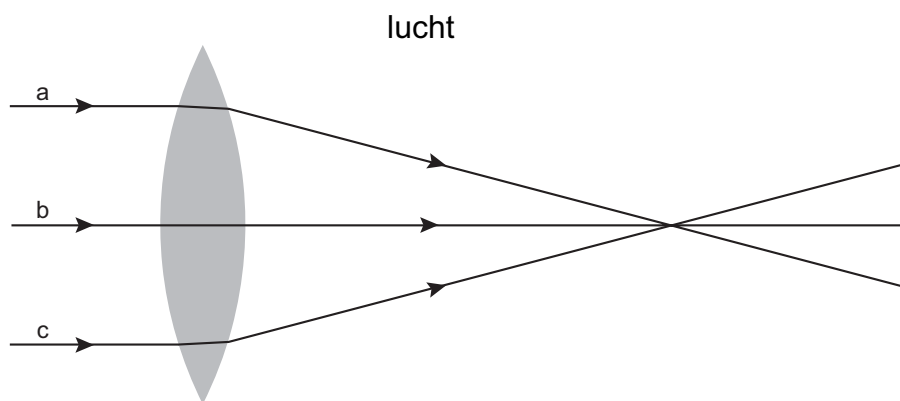
figuur 5



figuur 6



figuur 7



De diameter van de lens is 7,0 cm.

- 2p 13 Bepaal met behulp van figuur 7 de brandpuntsafstand van deze lens.

Het bovenste deel van figuur 7 staat vergroot op de uitwerkbijlage.

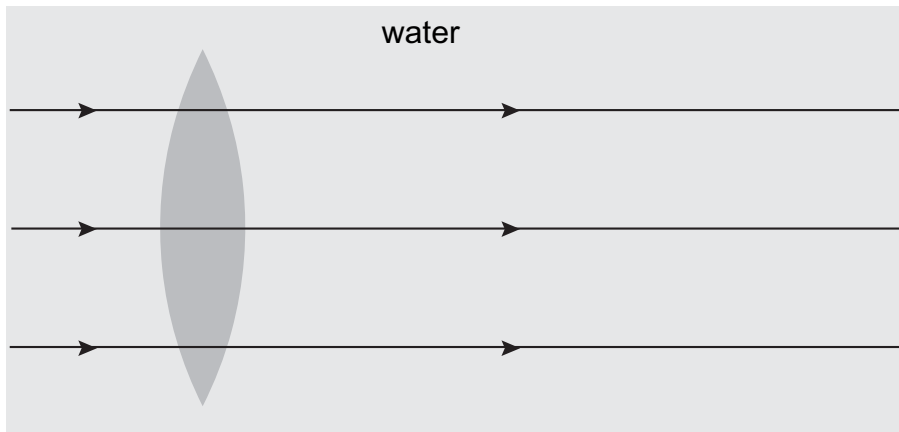
De kunststof waarvan de lens gemaakt is, heeft een brekingsindex die (ongeveer) gelijk is aan die van water.

- 4p 14 Toon dit aan met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage.

Eindexamen natuurkunde 1-2 havo 2005-II

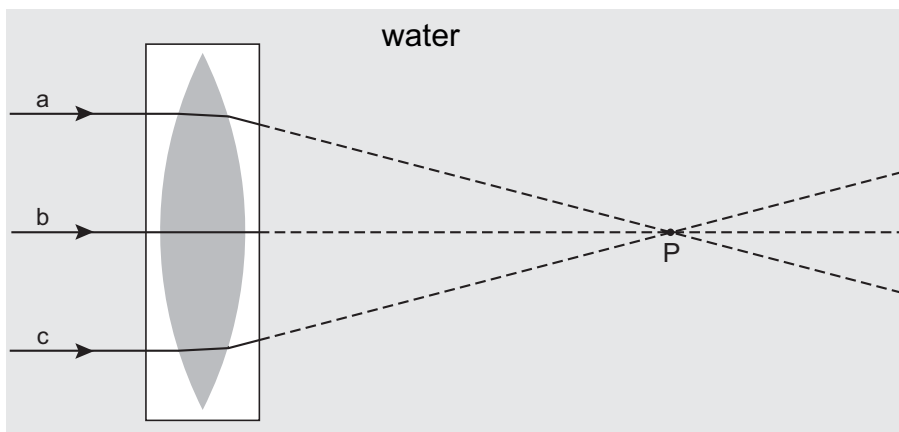
De lens wordt vervolgens zonder doosje onder water gehouden. Omdat het water en de lens een even grote brekingsindex hebben, worden de lichtstralen die op de lens vallen niet gebroken. Zie figuur 8.

figuur 8



Om onder water wel lenswerking te krijgen, wordt de lens dus in een doosje geplaatst. Zie nogmaals figuur 6 en figuur 9. In figuur 9 zijn dezelfde lichtstralen a, b en c getekend als in figuur 7.

figuur 9



Omdat de lens zich in lucht bevindt, is het verloop tot aan het rechtervlak van het doosje hetzelfde als in figuur 7. De gestippelde lijnen komen ook overeen met het verdere verloop van de lichtstralen zoals in figuur 7. Deze stippellijnen snijden elkaar in punt P.

3p 15 Leg uit of het snijpunt van de uit het doosje komende lichtstralen links van punt P, in punt P of rechts van punt P ligt.

Uitwerkbijlage bij vraag 11

natuurkunde 1,2

Vraag 11



ruimte voor een berekening:

.....

.....

.....

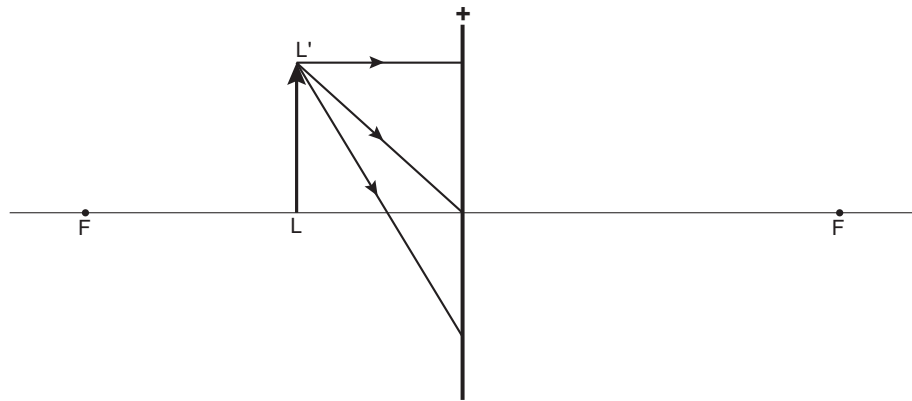
.....

.....

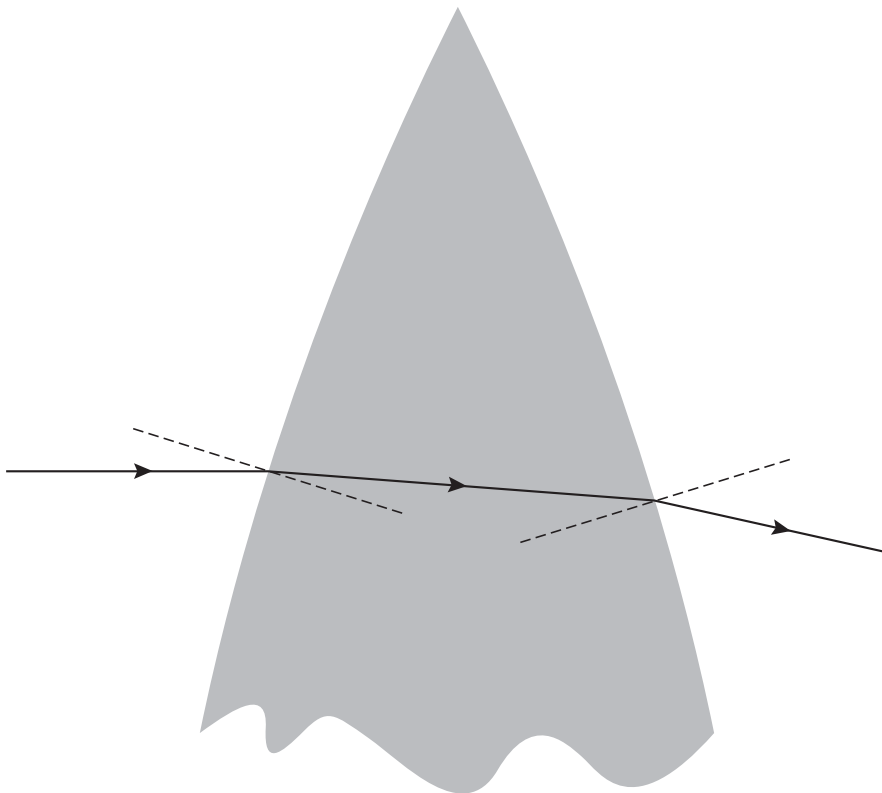
.....

Uitwerkbijlage bij de vragen 12 en 14

Vraag 12



Vraag 14



ruimte voor een berekening:

.....

.....