

### Opgave 1 Chopin

In de foto's hieronder is tweemaal dezelfde fles afgebeeld. In figuur 1 is de fles bijna vol; in figuur 2 zit de vloeistofspiegel net onder het hoofd van Chopin.

figuur 1



figuur 2



Het hoofd van Chopin is op de **achterkant** van de fles aangebracht. De fles is van matglas gemaakt. Aan de voorkant van de fles zit een helder venster waardoor je naar het hoofd van Chopin kijkt. Het valt op dat je bij de volle fles het hoofd in de breedte vergroot ziet. Bij de lege fles zie je het hoofd even groot als het op de fles is aangebracht.

Figuur 3 is een schematische dwarsdoorsnede van de volle fles. De pijl LR stelt het hoofd van Chopin voor. Vanuit punt L zijn twee lichtstralen getekend. Lichtstraal 1 wordt niet gebroken. Leg uit waarom niet.

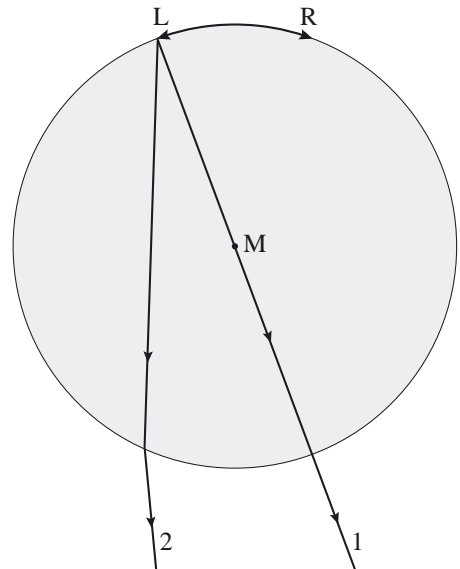
2p 1

Lichtstraal 2 wordt wel gebroken. Figuur 3 staat vergroot op de uitwerkbijlage.

3p 2

Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de brekingsindex van de vloeistof. Je mag daarbij aannemen dat het dunne laagje glas van de fles de breking niet beïnvloedt.

figuur 3



# Eindexamen natuurkunde 1-2 havo 2007-II

Kennelijk werkt de gevulde fles als een loep.

Op de uitwerkbijlage is getekend waar iemand, die door het venster kijkt, het vergrote, virtuele beeld  $L'R'$  van het hoofd van Chopin ziet.

2p **3** Leg met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage uit waarom  $L'$  het virtuele beeld is van  $L$ .

2p **4** Bepaal op de uitwerkbijlage de lineaire vergroting  $N$ .

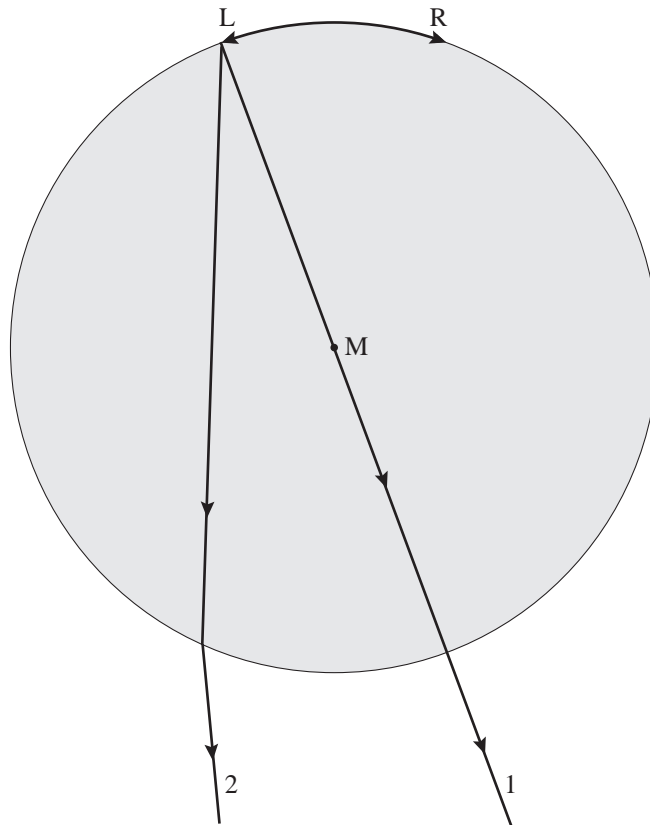
Op de uitwerkbijlage is ook een dwarsdoorsnede van de fles getekend zonder vloeistof. In die figuur zijn weer dezelfde lichtstralen 1 en 2 getekend.

2p **5** Maak met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage duidelijk dat bij een lege fles het hoofd van Chopin niet wordt vergroot. Teken daartoe eerst het verdere verloop van de twee lichtstralen.

**uitwerkbijlage**

Naam kandidaat \_\_\_\_\_ Kandidaatnummer \_\_\_\_\_

2



ruimte voor de bepaling van de brekingsindex: .....

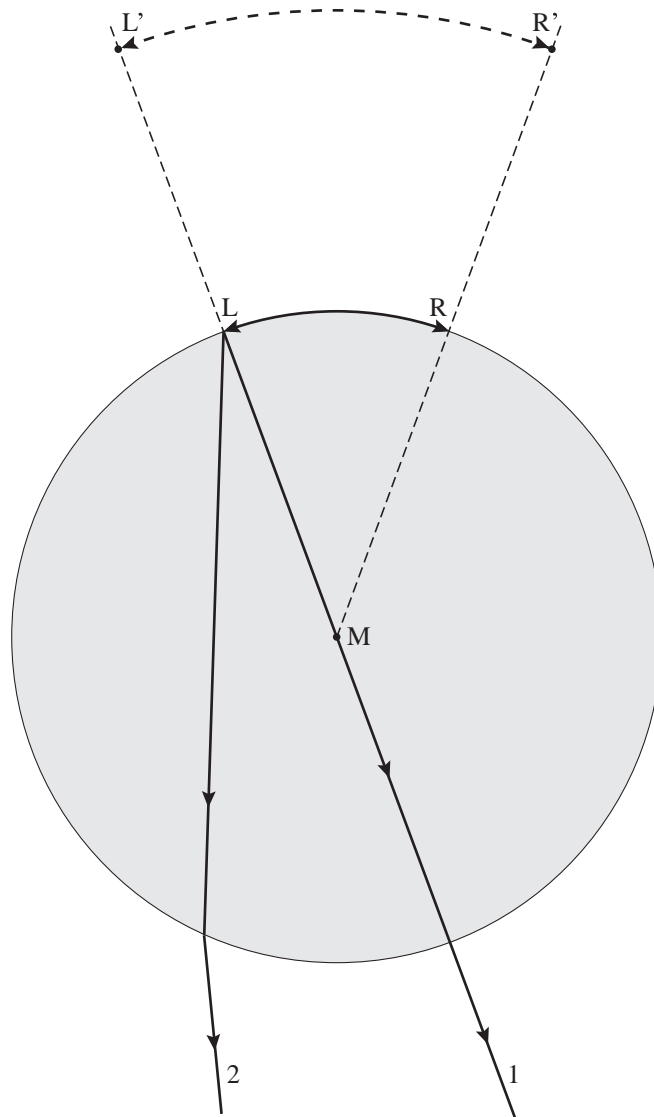
.....

.....

.....

.....

3



ruimte voor uitleg: .....

.....

.....

.....

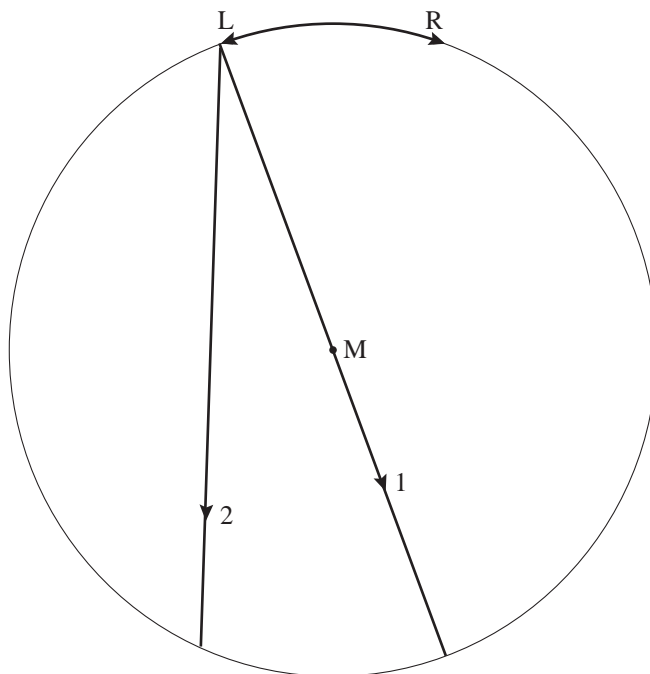
4 ruimte voor de bepaling van  $N$ :

.....

.....

.....

5



ruimte voor een toelichting: .....

.....

.....

.....

.....