

Blok 2 Lichtbeelden

BLOK 2 PRACTICUM

P1 Kijken met lenzen

Je hebt vast wel eens een vergrootglas gezien.

- 1 Je wilt een postzegel vergroot zien.

Hoe moet dat met een vergrootglas?

FIG. 1 Een postzegel.



Bekijk de postzegel (figuur 1) door een vergrootglas.

- 2 Waar moet je het vergrootglas houden?

Houd het vergrootglas vlak bij je oog. Kijk door het vergrootglas naar de rest van de klas.

- 3 Wat zie je?

Houd het vergrootglas nu wat verder van je oog.

- 4 Wat zie je nu?

Een vergrootglas is ook een brandglas.

Houd je vergrootglas in de zon. Neem een stukje zwart papier. Probeer het in brand te steken.

- 5 Maak de tekening af (figuur 2).
Geef aan waar je het stukje papier moet houden.

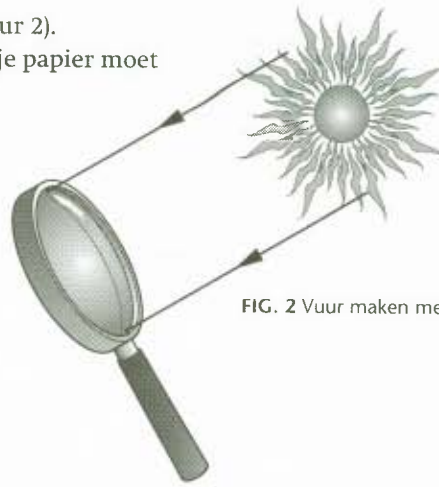


FIG. 2 Vuur maken met een brandglas.

Een vergrootglas en een brandglas zijn lenzen. In veel apparaten zit een lens.
Houd een lens vast als in figuur 2.
Laat het licht uit de lens op een wit papier vallen.

- 6 a Wat zie je?

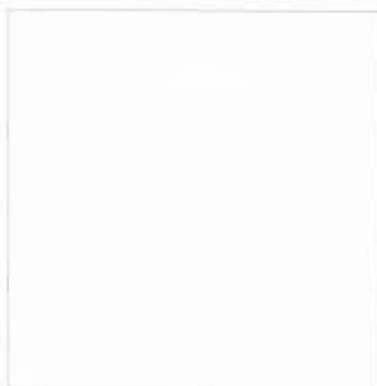
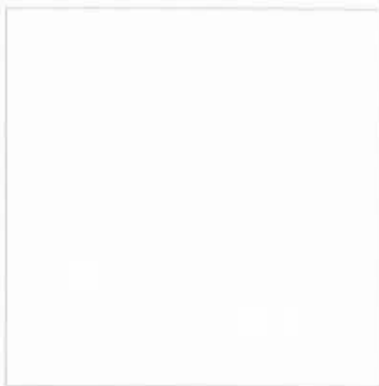
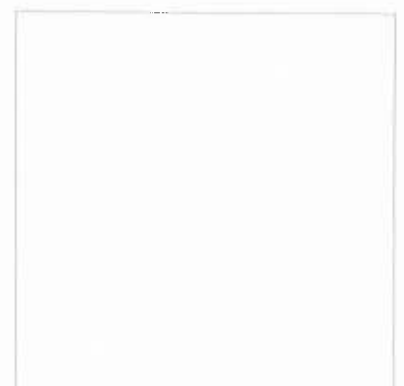
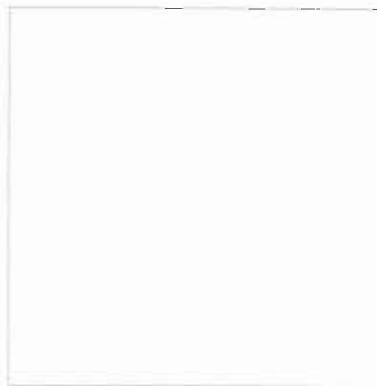
.....

- b Wat valt je op?

.....

In de klas staan een paar apparaten met een lens.

- 7 Maak hieronder een schets van minimaal vier van deze apparaten.
Schrijf bij elk apparaat wat het doet.



.....

.....

.....

P2 Dia's op een scherm

Vaak geven dia's de mooiste plaatjes. Op het scherm zie je de dia veel groter afgebeeld.

- 1** Beeld een dia af op een scherm.
a Wat moet je doen om een groter beeld op het scherm te krijgen?
Streep door wat fout is.

- Het scherm moet dichterbij/verder weg.
- Of de diaprojector moet dichterbij/verder weg.
- De lens moet dichterbij/verder weg.

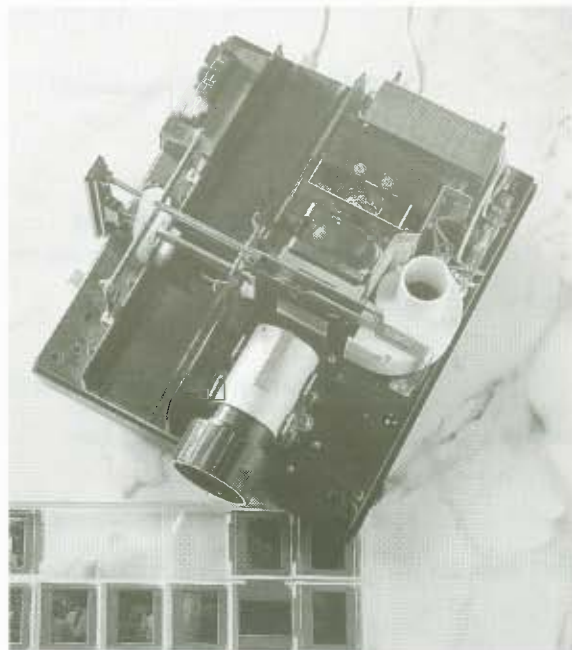
- b** Haal de lens uit de projector. Wat zie je nu?
-

- c** Wat doet de lens in de projector?
-

- 2** Kijk in de diaprojector.
Wat zit er in de diaprojector?
a Zet in figuur 3 bij de onderdelen het juiste nummer.

- 1 lamp
- 2 spiegel
- 3 condensorlens
- 4 diahouder
- 5 ventilator
- 6 lens

FIG. 3 Een geopende diaprojector.



- b** Waarom zit er een ventilator in de diaprojector?
-

- 3** Je gaat zelf dia's projecteren.
Maak de opstelling van figuur 4.
Lens A zorgt ervoor dat de dia goed verlicht wordt.
Zorg dat de dia scherp op het scherm te zien is.
a Hoe moet je de dia in de houder stoppen?
-

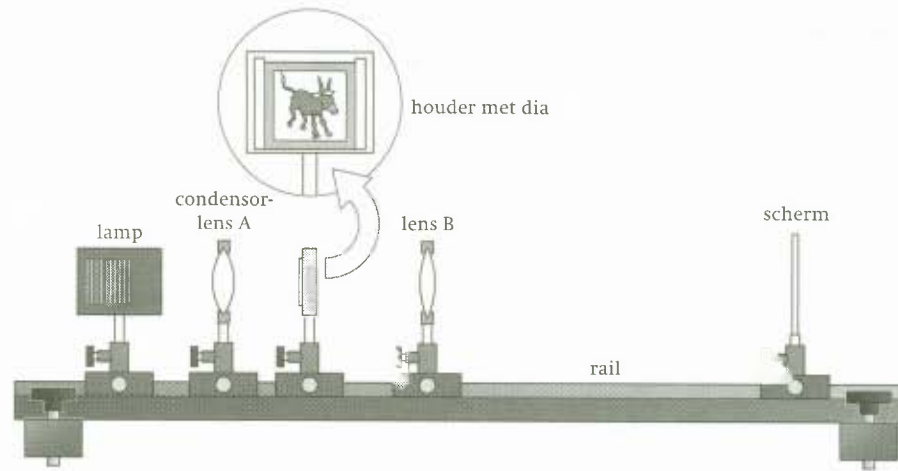


FIG. 4 Dia's projecteren.

Haal lens A weg.

b Hoe verandert het beeld?

.....

Zet lens A weer op zijn plaats.

Schuif het scherm dichterbij de lamp.

c Hoe moet je de lens verschuiven om weer een scherp beeld te krijgen?

.....

d Hoe is het beeld veranderd?

.....

4 Meten aan de beeldvorming

a Hoeveel cm is het van de dia tot aan lens B?

afstand = cm

b Hoeveel cm is het van de lens tot aan het scherm?

afstand = cm

c Hoe groot is de langste kant van de dia?

langste kant dia = cm

d Hoe groot is de langste kant van het beeld op het scherm?

langste kant beeld = cm

Verschuif het scherm zodat het beeld groter wordt.

Verschuif lens B totdat er weer een scherp beeld is.

e Meet de afstand van de dia tot aan de lens.

afstand = cm

f Meet de afstand van de lens tot aan het scherm.

afstand = cm

g Hoe groot is de langste kant van het beeld?

langste kant beeld = cm

5 Vul in:

- Om een groter beeld te krijgen, moet je het scherm zetten.
- De lens moet je dan de dia zetten.
- De afstand tussen de dia en de lens wordt
- De afstand tussen de lens en het scherm wordt

BLOK 2 PRACTICUM

P3 Van voorwerp naar beeld

Een fototoestel zonder lens

Voor de volgende proef heb je een 'fototoestel' zonder lens nodig. Zo'n fototoestel kun je zelf maken. Het is een doos met aan de voorkant een opening. Op de achterkant zit een stuk doorzichtig papier.

- 1** De opening aan de voorkant kun je kleiner en groter maken.
Maak het gat zo groot mogelijk. Richt het fototoestel op een voorwerp buiten.
a Wat zie je op de achterkant van het fototoestel?

.....
.....

Maak de opening kleiner.

b Hoe verandert het beeld?

- Het beeld wordt
- Het beeld wordt ook

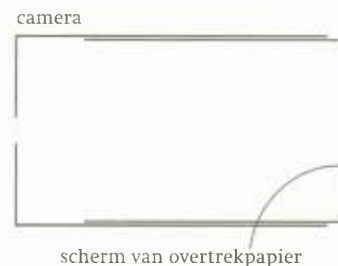
- 2** We hebben Marlies getekend voor het fototoestel zonder lens (figuur 5). Er zijn twee lichtstralen getekend vanuit het puntje van haar neus.

a Teken hoe de lichtstralen via de opening in het fototoestel vallen.

Neem een potlood met een andere kleur.

b Teken hiermee de lichtstralen die vanaf de punt van haar voet in het fototoestel vallen.

FIG. 5 Hier staat Marlies voor het fototoestel.



c Waarom staat het beeld op zijn kop?

d Waarom is het beeld onscherp?

We hebben Marlies opnieuw getekend voor het fototoestel (figuur 6). De opening is nu kleiner.

FIG. 6 Marlies staat nu voor het fototoestel met een kleinere opening.



e Teken weer de lichtstralen vanuit het puntje van haar neus en van haar voet.

f Welk voordeel heeft een kleinere opening?

g Welk nadeel heeft een kleinere opening?

h Vul aan:

Met een camera zonder lens wordt een punt (bijvoorbeeld het puntje van je neus) afgebeeld als een

Fototoestel met lens

- 4 Plak een lens voor de opening van het fototoestel. Zet het fototoestel een paar meter van een lamp. Probeer een scherp beeld te krijgen. Doe dit door de binnendoos in en uit te schuiven.

a Waarom is een fototoestel met een lens beter dan een fototoestel zonder lens?

b Wat is hier de voorwerpsafstand?

c Meet de voorwerpsafstand.

$v =$ cm

d Wat is hier de beeldafstand?

e Meet de beeldafstand.

$b = \dots\dots\dots$ cm



FIG. 7 De beeldafstand is ...?

5 Richt het fototoestel op een voorwerp buiten.

a Wat zie je op de achterkant?

b Maak het beeld scherp door de binnendoos te verschuiven.

Streep door:

- Daarvoor moet je de doos naar binnen/buiten schuiven.
- De voorwerpsafstand werd hierdoor groter/kleiner.
- De beeldafstand werd hierdoor groter/kleiner.

c Meet de beeldafstand.

$b = \dots\dots\dots$ cm

d Hoe groot is de voorwerpsafstand ongeveer?

$v = \dots\dots\dots$ cm

6 Daar staat Marlies weer (figuur 8). Ze staat nu voor een fototoestel met lens.

a Teken de stralen verder af.

b Teken (met een andere kleur) op dezelfde manier de lichtbundel vanaf het puntje van haar voet naar het scherm.

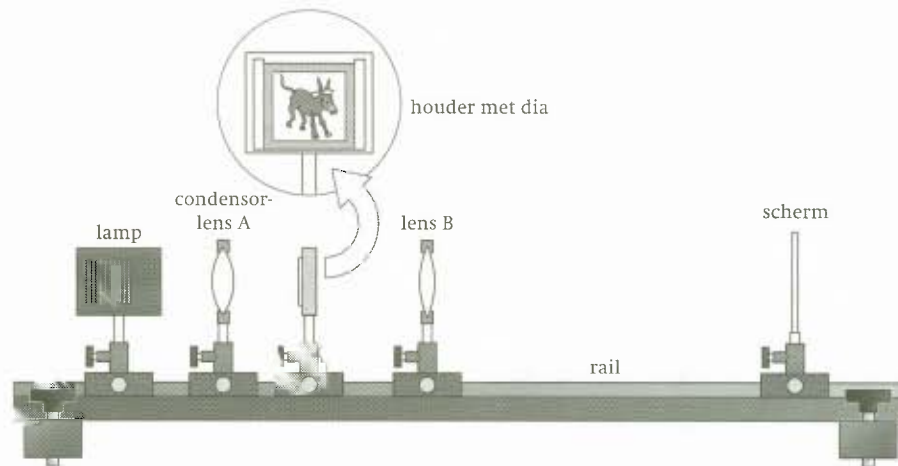
FIG. 8 Daar staat Marlies weer; nu voor een fototoestel met lens.



P4 Lichtstralen door een lens

In dit practicum ga je de werking van een lens verder onderzoeken. Teken de gegeven opdrachten eerst op het tekenvel dat je van je leraar krijgt. Neem aan het eind van iedere proef de tekening van het tekenvel over in je practicumboek.

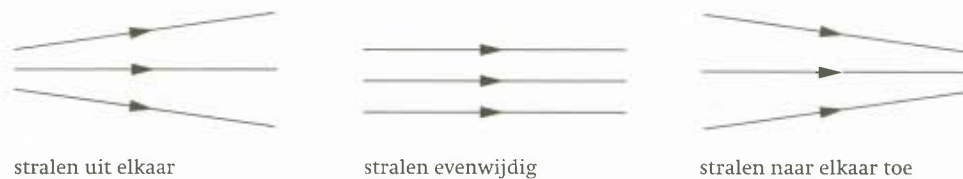
FIG. 9 Opstelling voor het maken van lichtbundels.



Het brandpunt van een bolle lens

- 1 Maak de opstelling van figuur 9.
 - a Verander de vorm van de lichtbundel door de lens (of de lamp) te verschuiven. Maak de drie verschillende lichtbundels van figuur 10.

FIG. 10 Drie soorten lichtbundels.



- b Maak een bundel met stralen die uit elkaar lopen. Leg een lens in de bundel. Schets de loop van de lichtstralen door de lens.

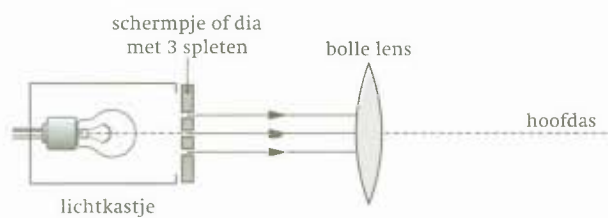
- c Maak een bundel met evenwijdige stralen. Leg een lens in de bundel. Schets de loop van de lichtstralen door de lens.

- d** Maak een bundel met stralen die naar elkaar toe lopen.
 Leg een lens in de bundel.
 Schets de loop van de lichtstralen door de lens.

e Wat doet een bolle lens met de lichtstralen?

- 2** Maak een evenwijdige bundel.
 Leg een lens op de juiste plaats op het tekenvel (figuur 11).

FIG. 11 Op de lens valt een evenwijdige lichtbundel.



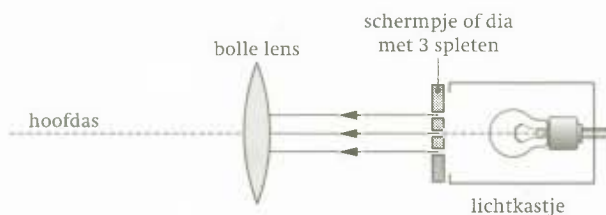
Laat de bundel langs de getekende lichtstralen op de lens vallen.

- a** Teken op het tekenvel de lichtbundel die uit de lens komt.
 Achter de lens komen de lichtstralen in één punt samen. Dit punt noemen we het *brandpunt*. Geef dit punt aan met F_1 .
b Meet de afstand van het midden van de lens tot F_1 .

midden lens tot F_1 = cm

Laat nu de lichtbundel van de andere kant op de lens vallen. In figuur 12 zie je de lichtstralen getekend.

FIG. 12 Een evenwijdige bundel van de andere kant.



- c** Teken op het tekenvel de bundel die uit de lens komt.
 Geef dit snijpunt van de lichtstralen aan met F_2 .
d Meet de afstand van het midden van de lens tot F_2 .

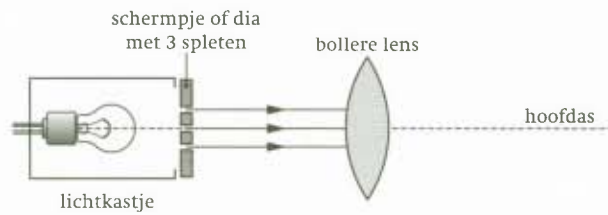
midden lens tot F_2 = cm

e Wat valt je op als je beide afstanden met elkaar vergelijkt?

Het brandpunt van een bollere lens

3 Doe dezelfde metingen met een bollere lens.

FIG. 13 Evenwijdige lichtstralen op een bollere lens.



- Teken beide lichtbundels (van links en rechts) op het tekenvel.
- Geef op het tekenvel de plaats van beide brandpunten F_1 en F_2 aan. Meet de afstanden van F_1 en F_2 tot het midden van de lens.

midden lens tot F_1 = cm

midden lens tot F_2 = cm

- Wat valt je op?

Vergelijk de stralengang door beide lenzen met elkaar.

- Vul aan:

Bij een bollere lens liggen de brandpunten het midden van de lens.

Samenvatting

4 Streep door wat fout is.

- Een bolle lens brengt de lichtstralen naar elkaar toe/van elkaar af.
- Een bolle lens heeft 1/2/3 brandpunten.
- Het brandpunt vind je met naar elkaar/evenwijdig/van elkaar lopende lichtstralen.
- Hoe bollere de lens, hoe korter/langer de afstand van het midden van de lens tot een brandpunt.

BLOK 2 PRACTICUM

P5 Het fotoestel

Je weet nu alles van lenzen. Daardoor zul je de werking van een fotoestel beter begrijpen.

Scherp stellen

- Kijk door een fotoestel naar een voorwerp ver weg. Stel het toestel scherp.
 - Hoe moet je scherpstellen bij een fotoestel?

Richt het toestel op een voorwerp dichterbij. Niet scherpstellen!

- Wat zie je?

Zorg voor een scherp beeld.
c Wat moet je daarvoor met de lens doen?

FIG. 14 Een foto maken van een ver verwijderd voorwerp.



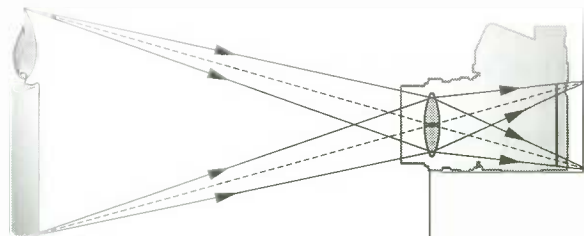
De stralengang in een fototoetsel

In figuur 14 zie je een fototoestel scherp gesteld op een voorwerp ver weg.

- 2 a** Teken in figuur 14 hoe de lichtstralen op de film komen.
b Hoe groot is de beeldafstand?

In figuur 15 zie je hoe de lichtstralen op de film vallen als het voorwerp dichtbij staat.

FIG. 15 Een foto maken van een voorwerp dichtbij.



c Wat zie je op de film?

d Hoe groot is de beeldafstand?

$b = \dots\dots\dots$ cm

e Hoe ver moet je de lens uitschuiven om een scherp beeld te krijgen?

afstand = $\dots\dots\dots$ cm

Hoeveel licht op de film?

Op een fototoestel zit een ring met getallen. Er staat op: 22 16 8 5.6 4 2.8
 Kijk door het toestel terwijl je aan deze ring draait.

3 a Wat zie je?

Kijk in de lens terwijl je aan deze ring draait.
b Wat gebeurt er?

Dit is de diafragmaring. Het diafragma is een regelbare opening.
c Streep door wat fout is.

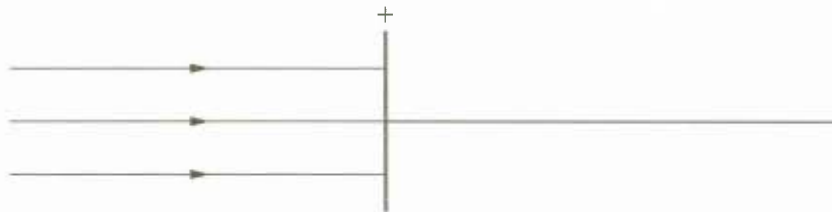
Als de opening groter is, valt er meer/minder licht op de film.

Andere cameralenzen

Op een lens van een fotoestel staat: $f = 50$ mm. De brandpuntsafstand van die lens is 50 mm.

- 4 a** Teken in figuur 16 de brandpunten.
b Teken hoe de lichtstralen samenkomen.

FIG. 16 Een standaardlens $f = 50$ mm.



Op een andere lens staat: $f = 28$ mm. Dit is een groothoeklens.

- c** Teken in figuur 17 de brandpunten.
d Teken hoe de lichtstralen samenkomen.

FIG. 17 Een groothoeklens $f = 28$ mm.



Op een derde lens staat: $f = 135$ mm. Dit is een telelens.

- e** Teken in figuur 18 een brandpunt.

FIG. 18 Een telelens $f = 135$ mm.



- f** Teken hoe de lichtstralen samenkomen.
g Wat is het verschil tussen de drie lenzen?

- 5 Kijk door een fototoestel met een lens $f = 50$ mm.
 Kijk ook door een fototoestel met een lens $f = 28$ mm.
 a Wat valt je op?

- b Waarom noemt men de lens met $f = 28$ mm een groothoeklens?

- Kijk nu door een fototoestel met een lens $f = 135$ mm.
 c Wat valt je op?

- d Wanneer zul je zo'n telelens gebruiken?

BLOK 2 PRACTICUM

P6 Het oog

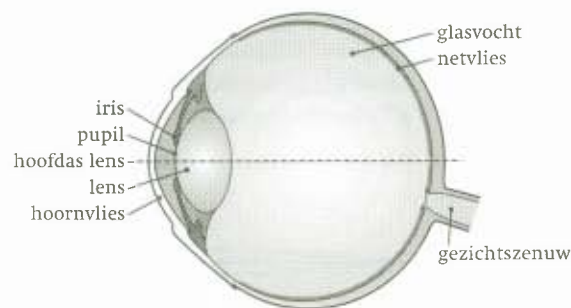
Het oog lijkt op een fototoestel.

Model van het oog

Bekijk een model van een oog.

- 1 Zet in de tekening van figuur 19 de namen van de onderdelen van een oog.

FIG. 19 Een schematische voorstelling van het oog.



Oog en fototoestel vergeleken

- 2 a Welke onderdelen van het oog zijn te vergelijken met onderdelen van een fototoestel?
 Zet diafragma, film en lens op de juiste plaats.

oog	fototoestel
ooglens
netvlies
pupil

b Houd dit boek met gestrekte armen voor je.
Beweeg het boek langzaam naar je toe. Zorg dat je de letters steeds scherp ziet.
Wat merk je?

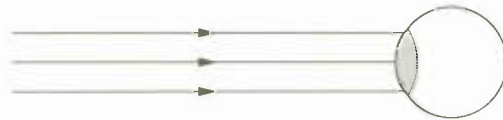
c Schat de kleinste afstand waarop je de letters (gedurende langere tijd en zonder moeite) nog scherp kunt zien.

afstand = cm

Scherp zien

Je kijkt ver weg. Er valt dan een vrijwel evenwijdige lichtbundel op je ooglenzen (figuur 20).

FIG. 20 Op het oog valt een evenwijdige lichtbundel.



3 a Teken in figuur 20 de loop van de lichtstralen in het oog.
In figuur 21 kijk je naar een voorwerp dichterbij.

FIG. 21 Bij een voorwerp dichterbij is de bundel die op het oog valt anders.



Het voorwerp is dichterbij. De voorwerpsafstand is kleiner. De beeldafstand wordt groter.

b Teken in figuur 21 de lichtstralen in het oog zonder 'scherpstellen'.
De ooglenzen verandert om scherp te zien.

c Teken in figuur 22 de lichtstralen na 'scherpstellen'.

FIG. 22 De ooglenzen past zich aan en zorgt zo voor een scherp beeld.



De ooglenzen is boller geworden om scherp te kunnen zien.

Het netvlies

De ooglenzen zorgt voor een beeld op het netvlies. Op je netvlies zit een blinde vlek. Daar zie je niets.

4 Houd je rechteroog gesloten. Houd je linkeroog op kleine afstand precies boven het kruisje (figuur 23).
Kijk naar het kruisje en beweeg het boek van je af.

FIG. 23 Ontdek je vlekje.



Bij een bepaalde afstand wordt het rondje onzichtbaar.
Waar bevindt zich dan het beeld van het rondje?

5 Hoeveel licht?

Ga een tijdje in het donker voor een spiegel staan. Doe plotseling het licht aan.
Wat zie je aan je ogen?

Samenvatting

6 a Wat doet de ooglens?

b Wat doet het netvlies?

c Waar zorgt de pupil voor?