

Uitwerkingen

Hoofdstuk 2 Licht

Verkennen

- I**
 - a. Teken het gebouw met de zon in de tekening. De stand van de zon bepaalt waar de schaduw terecht komt.
 - b. Een platte tekening. Jij staat voor de spiegel, de spiegel is een lijntje. Jouw spiegelbeeld staat even ver achter de spiegel als dat jij ervoor staat.
- II**
 - a. Voorbeelden: beamer, projector in de bioscoop.
 - b. Eigen waarnemingen van de leerling.
- III A**

2.1 Ontdekken

Onderzoek!

- 1** Er ontstaat een felle lichtvlek en uiteindelijk gaat het papier branden.

Activiteit 1

Eigen resultaten van de leerlingen.

- 2** De grotere.

- 3** De grotere.

- 4** Eigen resultaat van de leerlingen. (Hangt af van de druppelgrootte).

- 5** Eigen resultaat van de leerlingen.

- 6** 1. De stand van de zon.
2. De stand van het blad.

Eindproduct

Eigen reactie van de leerlingen.

Eigen tekeningen van de leerlingen.

2.1 Begrijpen

Activiteit 2

De dikste lens heeft de kleinste brandpuntsafstand.

Activiteit 3

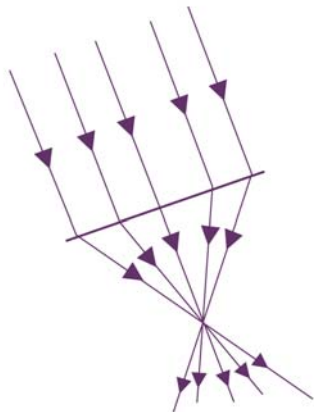
- Als de afstand van de lamp tot de lens groter is dan de brandpuntsafstand.
- Een convergerende bundel.
- Dan wordt de bundel steeds meer divergent.

Activiteit 4

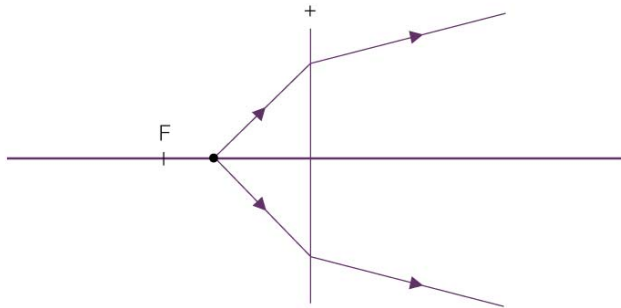
De lichtstralen die de lens uitkomen gaan divergent.
De tekening moet lijken op figuur 14.

- 1
 - a. niet waar; buigt lichtstralen van elkaar af.
 - b. waar
 - c. waar
 - d. niet waar; kleinere.
 - e. niet waar; een divergente bundel.
 - f. waar
 - g. niet waar; in het beeldpunt.
 - h. niet waar; het kunnen ook holle lenzen zijn.

2



- 3
 - a. Evenwijdige lichtbundel
 - b. Het brandpunt van de lens is het punt waar de lichtstralen bij elkaar komen.
 - c. 2, aan elke kant van de lens één.
 - d. Ja
- 4 'evenwijdige' lichtbundel
- 5
 - a. De lens buigt de lichtstralen naar binnen zodat de lichtstralen elkaar na de lens snijden.
 - b. De lichtbron staat dan in het brandpunt.
 - c. De lichtstralen komen dan samen in het brandpunt.
 - d. zie afbeelding



- 6**
- De lichtstralen worden naar elkaar toe afgebogen.
 - De middelste lens is de sterkste lens want deze heeft de sterkste afbuiging.
 - Van de eerste lens, want daarop valt een evenwijdige lichtbundel. De lichtstralen komen in het brandpunt samen.
- 7**
- De lichtstralen worden uit elkaar gebogen.
 - De derde; deze heeft de sterkste afbuiging.
 - De lichtstralen snijden elkaar niet meer achter de lens. Er is geen beeldpunt.
- 8**
- De bolle lenzen zijn in het midden dikker dan aan de rand. Dan zijn de lenzen B, C, D en F.
 - Holle lenzen zijn aan de rand dikker dan in het midden. Dat zijn de lenzen A, en E.
 - B en C.

1.1 Beheersen

Activiteit 5

- De bundel wordt steeds breder.
- Er komt een evenwijdige bundel uit de lens.

- 9**
- niet waar; Als de brandpuntsafstand twee maal zo groot wordt, wordt de sterkte juist twee maal zo klein.
 - niet waar; meter hoort bij lengte en dioptrie bij lenssterkte
 - waar
 - waar

- 10**
- De brandpuntsafstand (in meter) staat onder de deelstreep.
 - Bij een twee keer zo kleine f hoort een twee keer zo grote S . Dit komt omdat de ' f ' in de formule onder de deelstreep staat.
 - $S = \frac{1}{f}$

$$f = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m}$$

$$\text{d. } S = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,125 \text{ m}} = 8 \text{ dpt}$$

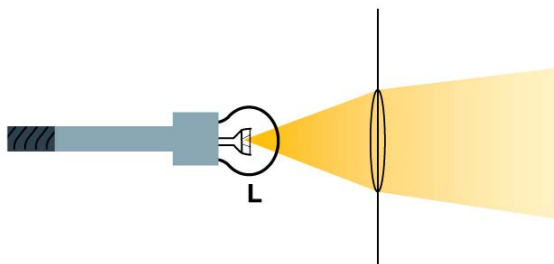
11 $S = \frac{1}{f} = \frac{1}{0,0028 \text{ m}} = 357 \text{ dpt}$

12 a. $S = \frac{1}{f}$

$$f = \frac{1}{1,5} = 0,67 \text{ m}$$

- $S = 3 \text{ dpt}$ heeft een twee zo kleine brandpuntsafstand omdat S twee maal zo groot wordt. Je deelt dan door een twee maal zo groot getal.

- 13** a. Het lampje staat tussen de lens en f .



- Nee; de lichtstralen gaan uit elkaar.
- Omdat de lamp dichtbij de lens komt, wordt de bundel nog breder.
- Om een evenwijdige bundel te krijgen moet het lampje in het brandpunt staan.

2.1 Verdiepen

- 14**
- a. De lens is positief want de lichtstralen worden naar elkaar toe gebogen.
 - b. Een fresnellens is veel dunner dan een gewone lens. Hij is dan veel lichter.
 - c. Een leesloep voor slechtzienden.
- 15**
- a. De lichtbundel die uit de lens komt is niet evenwijdig maar divergent.
 - b. De lichtbundel na de lens is divergent. Er ontstaat geen beeld.

2.2 Ontdekken

Onderzoek!

- 1** In figuur 24 is de molen SCHERP en het bloemenveld WAZIG.
- 2** Op de voorgrond en de achtergrond.

Activiteit 6

Eigen resultaten van de leerlingen.

- 3** De afstand van de lens tot de beeldchip in de camera aanpassen.

Activiteit 7

Eigen metingen van de leerlingen.

- 4** Ja.

Activiteit 8

Eigen meetresultaten van de leerlingen.

- 5** Een camera kan iets dat VER WEG is altijd scherp in beeld krijgen, maar iets heel DICHTBIJ is lukt dat niet.

Eindproduct

Eigen resultaten van de leerlingen.

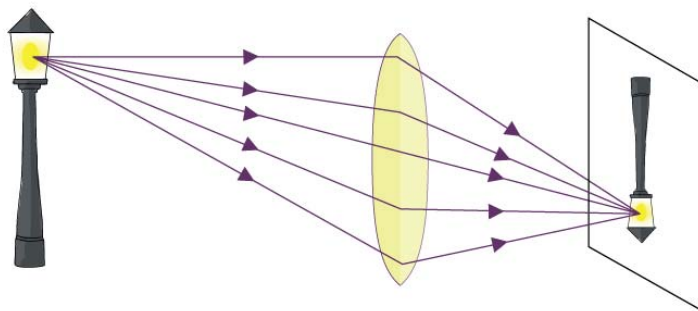
2.2 Begrijpen

Activiteit 9

- Het beeld komt verder van de lens te staan.
- Bij de lens met $f = 5$ cm.
- Bij de lens met $f = 5$ cm.

- 16**
- niet waar; die lichtstraal gaat achter de lens door het brandpunt.
 - niet waar; die lichtstraal gaat achter de lens in dezelfde richting verder.
 - waar
 - niet waar; de beelden zijn omgekeerd.
 - waar

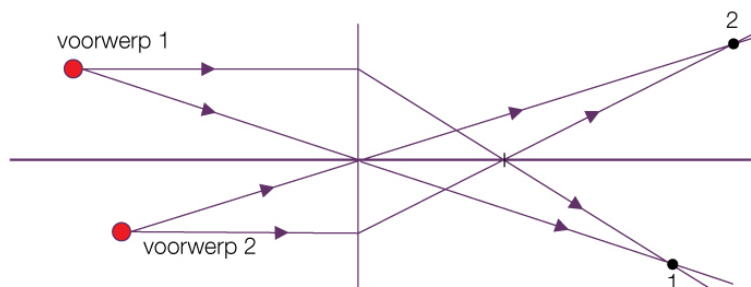
- 17**
-



- 18**
- De bovenste lichtstraal gaat achter de lens door het brandpunt.
 - De onderste lichtstraal gaat achter de lens in dezelfde richting verder.
 - Eén lichtstraal door het midden van de lens en één lichtstraal loodrecht op de lens. Achter de lens snijden deze twee lichtstralen elkaar. Dat punt is het beeldpunt van de groene lamp.
 - Het beeld is verkleind en omgekeerd.
 - De lichtstralen snijden elkaar dan niet meer op het scherm. Er ontstaan dan lichtvlekken.
- 19**
- Het netvlies
 - Dan gaan de hersenen het beeld weer omdraaien. Op een gegeven moment valt het niet meer op. De narigheid begint opnieuw als je de bril daarna af zet.
- 20**
- meer
grotere
verder
achteren
groter

2.2 Beheersen

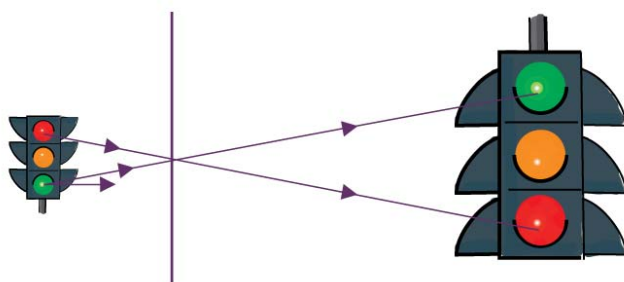
Activiteit 10



Activiteit 11

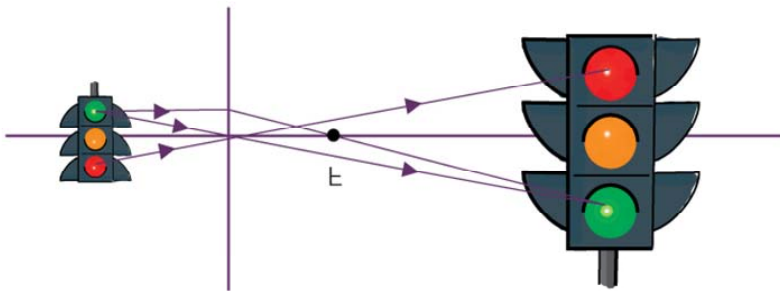
- wazig
- verder van de lens vandaan
- wazig
- Beide lampen staan op verschillende afstanden van de lens.
- Hoe kleiner de lensopening, hoe scherper het beeld.
- Het beeld wordt dan scherper.
- Er komt minder licht op de 'film'.

- 21**
- niet waar; je hebt meerdere lichtstralen nodig want je moet een snijpunt bepalen.
 - waar
 - niet waar; soms ook een minder divergente of evenwijdige lichtbundel. Dit is afhankelijk van de plaats van het voorwerp ten opzichte van de lens.
 - waar
 - niet waar; het beeld blijft met een kleinere lens even groot maar is wel lichtzwakker.
 - waar
- 22**
- Deze lichtstraal wordt niet afgebogen.
 -



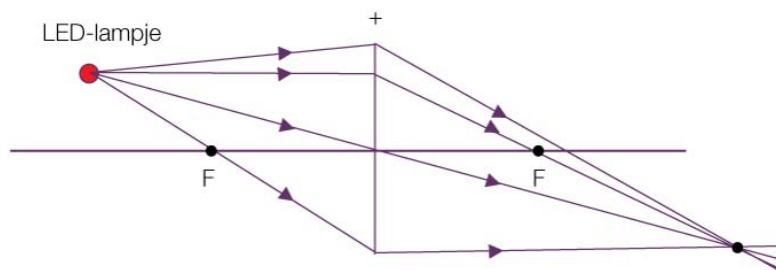
- De lens bevindt zich op de plaats waar de twee getekende lichtstralen elkaar snijden.
- Zie afbeelding hierboven.

- 23** a. Deze lichtstraal valt loodrecht op de lens en is dus ook een bijzondere lichtstraal.
b.



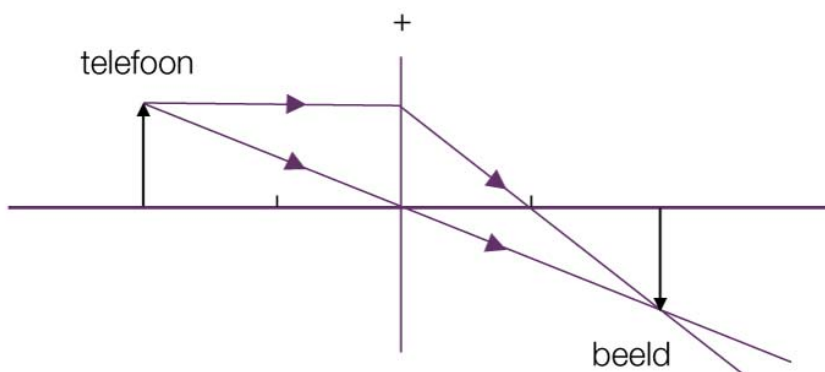
- c. zie afbeelding hierboven.

- 24** a,b en c



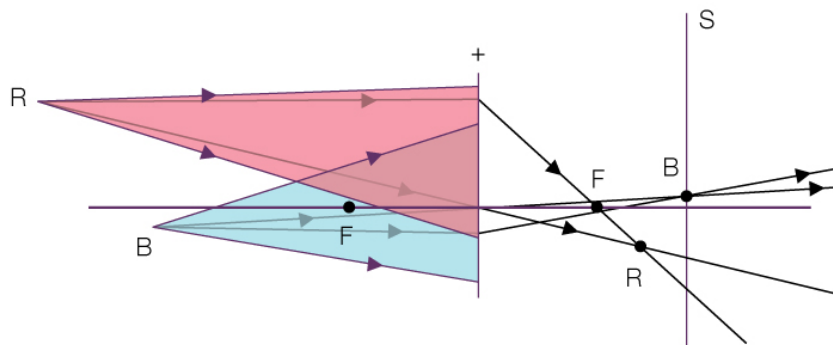
- 25** a. In punt B.
b. De lichtstralen 2 en 4.
c. Punt A is het brandpunt. Lichtstraal 2 valt loodrecht op de lens en gaat achter de lens door dit punt.

- 26** a.



- b. Zie afbeelding hierboven.
c. Het grootte van het beeld is even groot als de grootte van het voorwerp.
De vergroting is 1 maal.

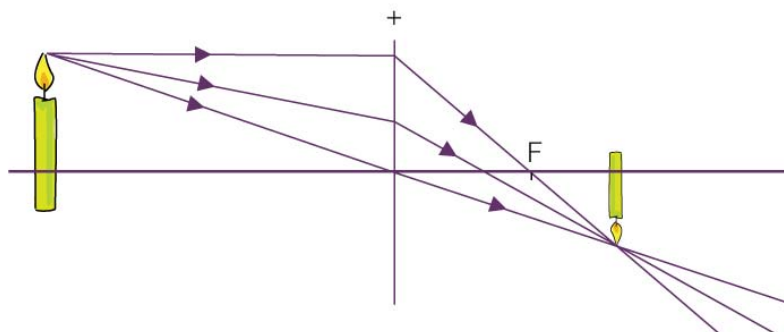
27 a.



- b. Zie afbeelding hierboven
- c. Beide beeldpunten bevinden zich op verschillende afstanden achter de lens.

- 28 a. Jelle tekent de lichtstraal die door het midden gaat niet vanaf het zelfde punt als de loodrechte lijn.
 b. Tieske tekent de lijn die door het midden gaat achter de lens niet in dezelfde richting door.
 c. Zie afbeelding bij vraag 26a.

- 29 a. Deze lichtstraal is geen bijzondere lichtstraal want hij valt niet loodrecht op de lens en gaat ook niet door het midden van de lens.
 b.



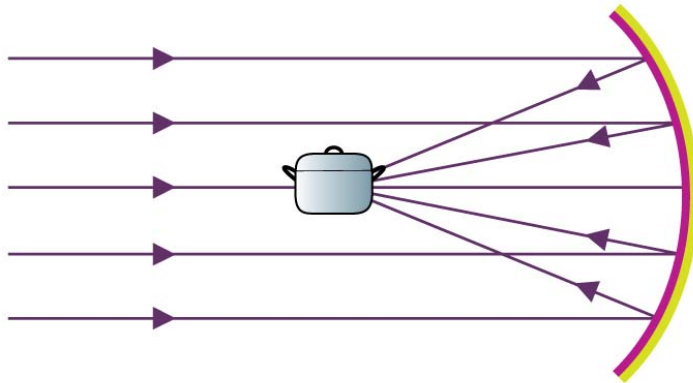
- c. zie afbeelding hierboven

- 30 a. Het scherm is meer naar de lens toe verplaatst want de lichtstralen worden met een lens met een kleinere brandpuntsafstand sterker gebroken.
 b. Het beeld is kleiner geworden.

- 31 a. Het beeld is nog steeds scherp want het ontstaat op dezelfde plaats.
 b. Het beeld is nu minder lichtsterk want de kleinere lens laat minder licht door.
 c. Het beeld blijft op dezelfde plaats en is nog steeds compleet. Het is alleen lichtzwakker.

2.2 Verdiepen

32 a.



- b. Een zwarte pan absorbeert meer zonne-energie dan een witte pan.
- c. De zon draait in de loop van de dag van oost naar west en dus moet de spiegel meedraaien zodat de lichtstralen van de zon altijd loodrecht op de spiegel blijven vallen.

33 a. De afstand van de telescoop tot de ster is (bijna) oneindig groot en daarom mag je aannemen dat de lichtbundel dan evenwijdig is.
b. Het beeld wordt gevormd in het brandpunt van het objectief.
c. Het objectief moet zo groot mogelijk zijn om zoveel mogelijk licht van de ster op te vangen.

34 Het oculair moet aan de zijkant zitten het beeld met een spiegeltje opzij wordt gevormd. Als je dat niet doet, zit je met je hoofd in de binnenvallende lichtstralen en zie je niets.

2.3 Ontdekken

Onderzoek!

- 1 Een fotofilmpje is een NEGATIEF, je ziet alles in omgekeerde kleuren. Een dia geeft het voorwerp weer zoals het in het echt ook is.

Activiteit 12

Eigen bouwsel van de leerlingen.

- 2 Eigen metingen van de leerlingen.

Activiteit 13

Eigen meetresultaten van de leerling.

- 3 Eigen ontwerp van de leerling.
- 4 Eigen metingen van de leerling.
- 5 Het beeld wordt minder scherp.

Eindproduct

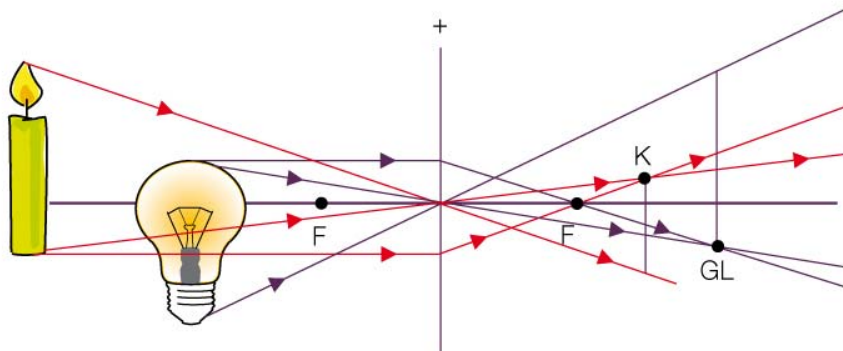
Eigen bouwsel van de leerlingen.

2.3 Begrijpen

Activiteit 14

- Het beeld verschuift naar achteren.
- Het beeld wordt dan groter.
- Eigen metingen van de leerlingen.
- Het beeld wordt dan virtueel, zoals bij een vergrootglas. Aan de kant van het scherm is dan geen beeld mee te zien.

- 35** a. niet waar; een sterkere lens buigt de stralen sterker naar elkaar toe zodat er juist een kleiner beeld ontstaat.
b. niet waar; wordt kleiner.
c. waar
d. niet waar. De grootte neemt toe met 100%; het beeld wordt twee maal zo groot.
e. niet waar. Het beeld is vier maal zo groot. De vergrotingsfactor is dan 4.
f. Niet waar. De lichtsterkte wordt juist minder omdat eenzelfde hoeveelheid licht nu een groter beeld moet maken.
- 36** a. Het beeld van een beamer of van een diaprojector
b. Het beeld in een foto- of videocamera
- 37** a. De hoogte van de tweede foto te delen door de hoogte van het origineel.
b. 130 %
c. 33 %
- 38** a. Bij B, C en E.
b. Bij A.
c. Bij E.
d. C en D.
- 39** a. Het beeld van de gloeilamp want die staat het dichtst bij de lens.

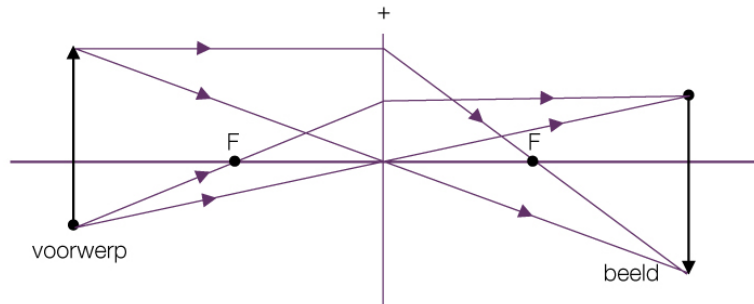


- c. ja
d. Het beeld van de kaars is verkleind; het beeld van de gloeilamp is vergroot.
- 40** Fototoestel : verkleind
Overheadprojector : vergroot
Brandglas : verkleind
Diaprojector : vergroot
Projector digibord : vergroot
- 41** a. verder weg
b. beide. De voorwerpsafstand wordt groter; de beeldafstand wordt kleiner.
c. kleiner

d. naar de beeldchip toe

42 A, want door de sterkere lens worden de lichtstralen sterker gebroken.

43 a.



- b. De lens bevindt zich op het snijpunt van de twee lichtstralen.
- c. zie afbeelding hierboven
- d. midden tussen het voorwerp en het beeld

- 44**
- a. met een factor 1,25.
 - b. met een factor 1,41
 - c. met een factor 0,71

45 Lynn heeft gelijk. Een telelens is een lens die sterk vergroot. De brandpuntsafstand is bij deze lens groot. Een telelens is dus een zwakke lens.

2.3 Beheersen

Activiteit 15

- De beeldgrootte delen door de voorwerpsgrootte.
- Ja.
- Ja.
- Voorwerpsafstand verkleinen.

Activiteit 16

Ja.

- 46**
- waar
 - niet waar; de grootte van het beeld gedeeld door de grootte van het voorwerp
 - waar
 - waar
 - waar

- 47** Breedte beeld = $N \times$ breedte voorwerp
 $700 \text{ cm} = N \times 3,5$

$$N = \frac{700 \text{ cm}}{3,5 \text{ cm}} = 200$$

- 48**
- Breedte beeld = $N \times$ breedte voorwerp
 Breedte beeld = $30 \times 36 \text{ mm} = 1\,080 \text{ mm}$ (108 cm)
 - Hoogte beeld = $N \times$ hoogte voorwerp

$$60 \text{ cm} = 30 \times \text{hoogte voorwerp}$$

$$\text{hoogte voorwerp} = \frac{60 \text{ cm}}{30} = 2,0 \text{ cm}$$

- De beeldafstand is groter want de vergroting is groter dan 1.
- Beeldafstand = $N \times$ voorwerpsafstand

$$15 \text{ m} = 30 \times \text{voorwerpsafstand}$$

$$\text{voorwerpsafstand} = \frac{15 \text{ m}}{30} = 0,50 \text{ m}$$

- 49**
- breedte beeld = $N \times$ breedte voorwerp

$$3,0 \text{ cm} = 2,5 \times \text{breedte voorwerp}$$

$$\text{breedte voorwerp} = \frac{3,0 \text{ cm}}{2,5} = 1,2 \text{ cm}$$

- beeldafstand = $N \times$ voorwerpsafstand
 $3,0 \text{ cm} = 2,5 \times \text{voorwerpsafstand}$

$$\text{voorwerpsafstand} = \frac{3,0 \text{ cm}}{2,5} = 1,2 \text{ cm}$$

- 50**
- breedte beeld = $N \times$ breedte voorwerp

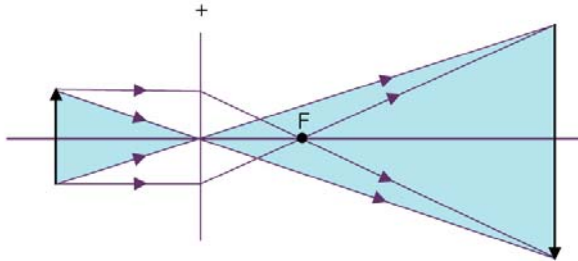
- $16 \text{ cm} = N \times 80 \text{ cm}$

$$N = \frac{16 \text{ cm}}{80 \text{ cm}} = 0,20 \text{ maal}$$

- Het beeld is ook scherp net als bij de eerste lens dus moet de lens de dezelfde sterkte hebben.

- b. De tweede lens is groter.
- c. De opening van de tweede lens is groter dan de opening van de eerste lens.
- d. De derde lens is minder sterk. Een minder sterke lens breekt de lichtstralen minder waardoor er een kleiner beeld op het scherp ontstaat.
- e. Het beeld is helderder geworden want het is kleiner.

51 a.



- b. zie afbeelding bij a.
- c. Het beeld is ongeveer 2,5 x zo groot als voorwerp.
- d. Je kunt de vergrotingsfactor berekenen door 'b' te delen door 'v' in $N = \frac{b}{v}$.
- e. De beeldafstand is 2,5 x zo groot als voorwerpsafstand.

52 a. beeldgrootte = $N \times$ voorwerpsgrootte
1,2 cm = $N \times 165$ cm

$$N = \frac{1,2 \text{ cm}}{165 \text{ cm}} = 0,0073$$

beeldafstand = $N \times$ voorwerpsafstand

2,0 cm = 0,0073 x voorwerpsafstand

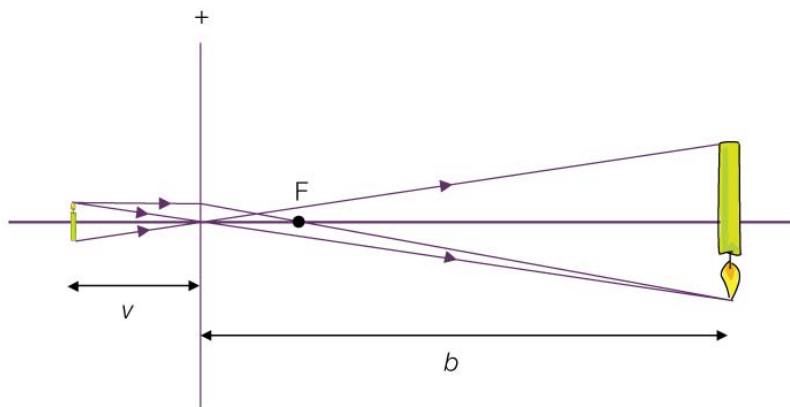
$$\text{voorwerpsafstand} = \frac{2,0 \text{ cm}}{0,0073} = 274 \text{ cm} = 2,7 \text{ m}$$

- b. Kleiner. De beeldpunten moeten precies op de beeldchip terecht komen. De beeldafstand is altijd groter dan de brandpuntsafstand, tenzij het voorwerp oneindig ver weg staat.

53 a. $N = \frac{\text{beeldgrootte}}{\text{voorwerpsgrootte}}$

$N = 3,3$

- b. Je kent beeldafstand en de voorwerpsafstand niet.
c.



d. $N = \frac{b}{v}$ is (bijna) dezelfde vergrotingsfactor.

e.

