

Blok 11 Lichtbeelden

Inhoudsopgave

Basisstof

- T1 de fotocamera
- T2 de lens
- T3 rekenen aan de beeldvorming door een lens
- T4 de fotocamera en het oog

Herhaalstof

- H1 de eigenschappen van een lens
- H2 beeldconstructies
- H3 vergroting
- H4 de lenzenformule

Extrastof

- E1 brillen
- E2 meer over de fotocamera
- E3 extra opgaven

Tijdsindeling

P1	1 lesuur
T1-W1	1 lesuur
P2	1 lesuur
T2	1 lesuur
W2	2 lesuren
P3	1 lesuur
T3	1 lesuur
W3	2 lesuren
P4	1 lesuur
T4-W4	2 lesuren
F-toets	1 lesuur
H/E-stof	2 lesuren
S-toets	1 lesuur
totaal	17 lesuren

Algemeen

In blok 11 worden de eigenschappen van een lens besproken aan de hand van de werking van een fotocamera. Aan de orde komen de constructie van het beeld met behulp van de drie bijzondere lichtstralen en de berekening van het beeld met behulp van de vergroting en de lenzenformule. Verder wordt de toepassing van de lens in een diaprojector en een vergrotingsapparaat en de werking als loep besproken.

In T4 wordt de werking van het oog vergeleken met de fotocamera.

Bij de P-bladen

Inleiding

In de inleiding tot de practica wordt leerlingen uitgelegd hoe ze van stevig karton een eenvoudige camera kunnen bouwen. Met behulp van deze camera kunnen de leerlingen een aantal proeven uit P1 zelf uitvoeren. Overleg met de sectie handvaardigheid/tekenen biedt misschien mogelijkheden tot de uitvoering van een gezamenlijk project.

- P1 In P1 wordt een aantal proeven gedaan met behulp van de eenvoudige camera. Als de leerlingen zelf een camera gemaakt hebben, kunnen ze de proeven zelf uitvoeren. De proeven kunnen ook gedemonstreerd worden.
Uit het verschil in beeldvorming bij een camera zonder en mét lens blijkt de functie van de lens.
De leerlingen gebruiken het lichtstraal-concept om het beeld van een voorwerp te tekenen bij een camera zonder en mét lens. Uit de beeldvorming bij een camera mét lens blijkt dat ieder punt van het voorwerp wordt afgebeeld als een punt en dat de plaats van het beeld afhangt van de plaats van het voorwerp.
- P2 In P2 onderzoeken de leerlingen de werking van een lens. Ze maken daarbij gebruik van een lichtkastje of van een opstelling met een optische rail.
Uit de proeven blijkt dat een evenwijdige bundel wordt gebroken door het brandpunt, dat de plaats van het brandpunt afhangt van de sterkte van de lens en dat bij een holle lens de lichtstralen na breking uit elkaar lopen.
Daarna onderzoeken de leerlingen hoe de drie bijzondere lichtstralen door de lens gebroken worden.
De proeven worden uitgevoerd met een apart tekenvel. Het tekenvel moet van tevoren gemaakt worden zodat het past bij de te gebruiken lenzen. De leerlingen moeten de tekeningen op het tekenvel later overnemen in het practicumboek.
- P3 In P3 onderzoeken de leerlingen de beeldvorming door een bolle lens. De beeldvorming bij een camera (verkleind beeld) en bij een diaprojector (vergroot beeld) wordt daarbij als voorbeeld gebruikt. De leerlingen ontdekken dat de plaats van het beeld én de grootte van het beeld afhangt van de plaats van het voorwerp. Uit een vergelijking van de meetresultaten volgt de formule voor de vergroting en de lenzenformule.
- P4 In P4 moeten de leerlingen aan de hand van een aantal vragen een vergelijking maken tussen de werking van een camera en de werking van het oog. Daarbij wordt gelet op de functie van de lens (ooglens), het diafragma (de pupil) en de film (het netvlies). Door deze vergelijking ontdekken de leerlingen het verschil in "scherpstellen" bij een camera en het oog. Deze kennis wordt gebruikt om in een aantal situaties de beeldvorming bij het oog te tekenen.
De leerlingen ontdekken ook het bestaan van de "blinde vlek".

Benodigd materiaal

Inleiding

- stevig karton
- overtrekpapier
- plaksel en/of plakband

- P1
- eenvoudig model van een camera
 - lens ($f = 20 \text{ cm}$)
 - lens ($f = 10 \text{ cm}$)
- P2
- lichtkastje met schermje met drie spleten of optische rail met traliedia, lens ($f = 10 \text{ cm}$) en scherm
 - tekenvel waarop de omtrek van twee verschillende bolle lenzen en één holle lens staat aangegeven

- tekenvel met de omtrek van één bolle lens waarop de drie bijzondere lichtstralen getekend kunnen worden

P3 - optische rail met lens ($f = 10 \text{ cm}$), voorwerpsdia (letter L of blok) en scherm

P4 geen

Bij de T-bladen

T1 In T1 wordt de fotocamera in zijn meest eenvoudige vorm, zonder en met lens of diafragma, besproken. Er wordt uitgelegd dat het beeld ondersteboven staat; de plaats van het beeld afhangt van de plaats van het voorwerp en dat de lichtsterkte afhangt van de grootte van het diafragma.

T2 In T2 wordt de werking van een lens beschreven aan de hand van de begrippen hoofdas, optisch middelpunt, brandpunt, brandpuntsafstand, voorwerpsafstand, beeldafstand, convergerende en divergerende werking en sterkte. Verder leren de leerlingen hoe ze met behulp van de drie bijzondere lichtstralen het beeld van een voorwerp kunnen construeren als $v > f$ (reëel beeld) en als $v < f$ (virtueel beeld).

T3 In T3 leren de leerlingen hoe ze de plaats en de grootte van een beeld kunnen berekenen met behulp van de vergroting en de lenzenformule. Het rekenen aan virtuele beelden behoort niet tot de examenstof voor het MAVO!

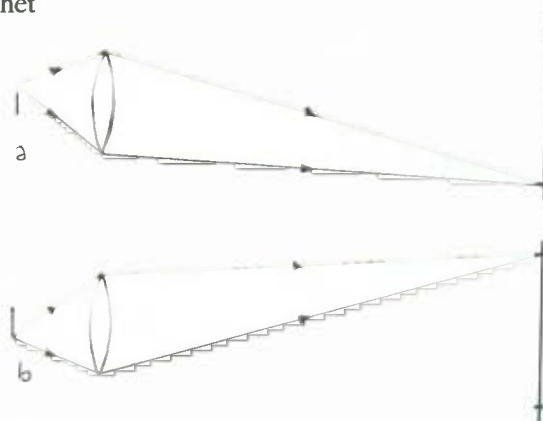
T4 In T4 wordt de werking van het oog vergeleken met de fotocamera. Er wordt aandacht besteed aan het verschil tussen het scherp stellen bij een fotocamera en het accomoderen van het oog en de overeenkomst tussen de werking van het diafragma en de pupil. Verder komt het begrip nabijheidspunt aan de orde.

Antwoorden op de W-bladen

Werkblad 1

- 1
 - a bij een scherp beeld wordt ieder punt van het voorwerp afgebeeld als een punt.
 - b de voorwerpsafstand is de afstand van het voorwerp tot de lens.
 - c de beeldafstand is de afstand van de lens tot het beeld.
 - d met convergeren bedoelen we dat de lichtstralen na het passeren van de lens (meer) naar elkaar toelopen.
 - e het diafragma is een verstelbare opening.
- 2
 - a het beeld wordt scherper.
 - b het beeld blijft even groot.
 - c het beeld wordt lichtzwakker.
- 3
 - a het beeld is scherper en lichtsterker.
- 4
 - a de beeldafstand wordt groter.
 - b de beeldafstand wordt kleiner.
- 5
 - a zie figuur 6a
 - b zie figuur 6b

figuur 6

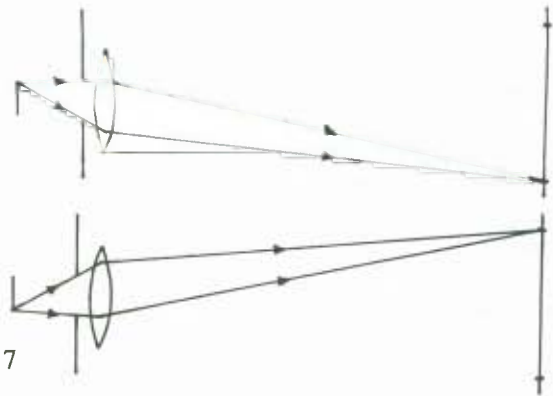


- 6 a het beeld wordt lichtzwakker.
b zie figuur 7a
c zie figuur 7b

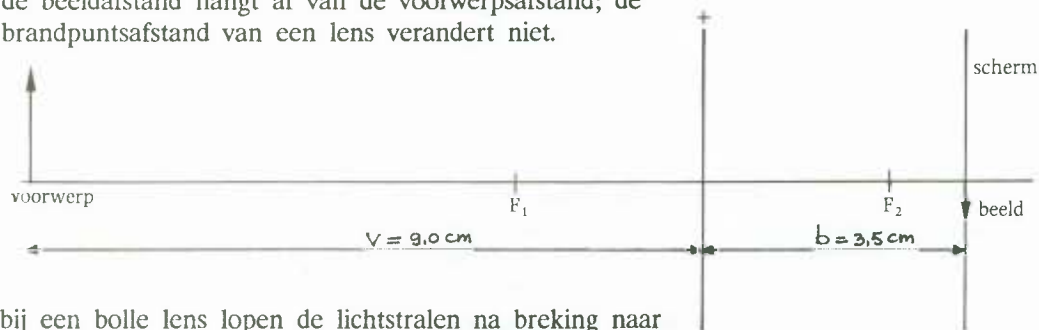
Werkblad 2

- 1 a de hoofdas is de lijn die door het midden van de lens gaat en loodrecht op de lens staat.
b het optisch middelpunt is het midden van de lens.
c het brandpunt is het punt waar de lichtstralen die evenwijdig aan de hoofdas op de lens vallen elkaar snijden na het passeren van de lens.
d een lichtpunt is het punt vanwaar de lichtstralen vertrekken.
e het beeldpunt is het punt waar de lichtstralen uit één lichtpunt elkaar na het passeren van de lens elkaar snijden.
f de voorwerpsafstand is de (loodrechte) afstand van het voorwerp tot de lens.
g de beeldafstand is de (loodrechte) afstand van de lens tot het beeld.
h de brandpuntsafstand is de afstand van het brandpunt tot de lens.
- 2 de beeldafstand hangt af van de voorwerpsafstand; de brandpuntsafstand van een lens verandert niet.

figuur 7



3

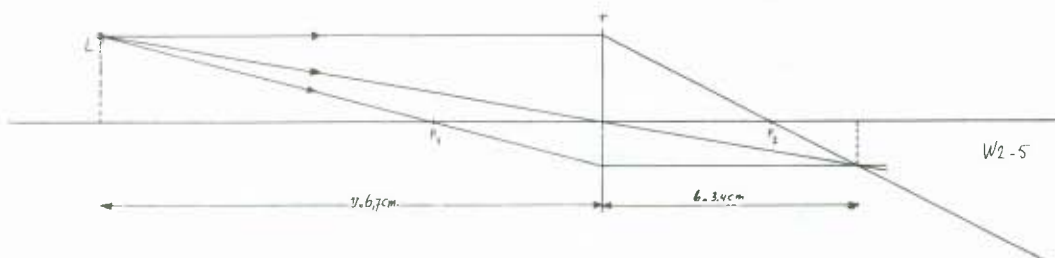


4

bij een bolle lens lopen de lichtstralen na breking naar elkaar toe (convergerende werking); bij een holle lens lopen de lichtstralen na breking uit elkaar (divergerende werking).

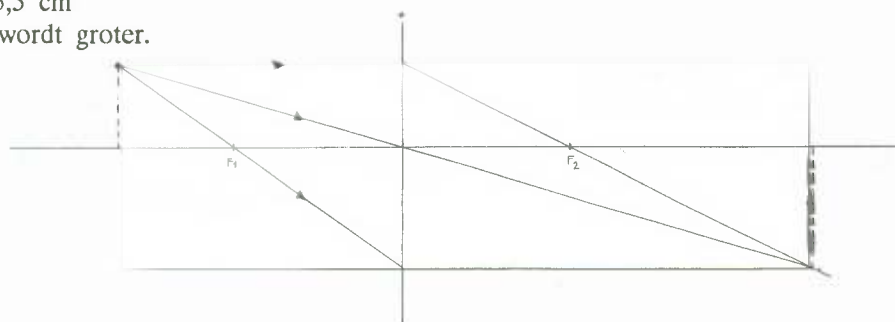
5

- a er staat een + teken boven de lens.
d een convergerende bundel

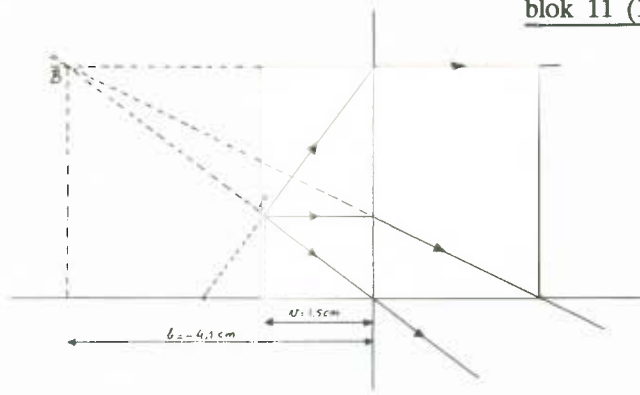


6

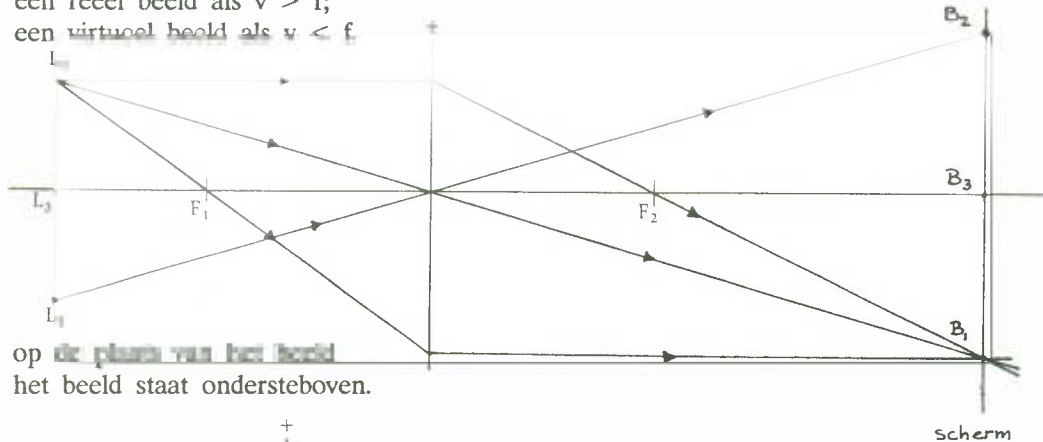
- b $v = 3,8$ cm; $b = 5,5$ cm
c de beeldafstand wordt groter.



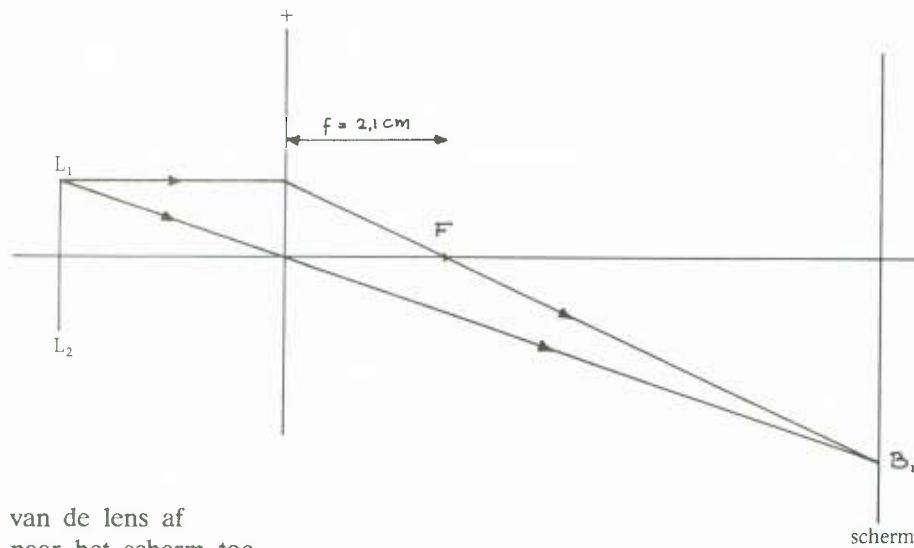
- 7 a zie figuur 30
 b een divergerende bundel
 c een virtueel beeld
- 8 a een reëel beeld is af te beelden op een scherm; een virtueel beeld niet. Bij een reëel beeld liggen voorwerp en beeld aan verschillende zijden van de lens; bij een virtueel beeld aan dezelfde zijde.
- b een reëel beeld als $v > f$;
 een virtueel beeld als $v < f$



- 9 d op de plaats van het beeld
 e het beeld staat ondersteboven.



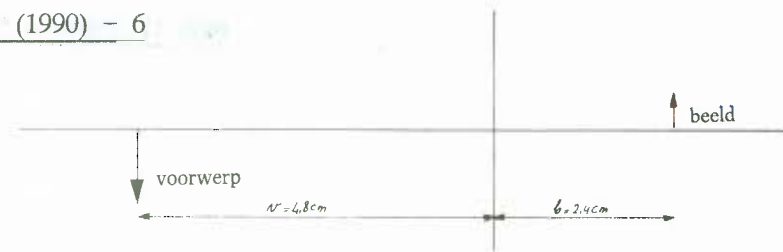
10



- c van de lens af
 d naar het scherm toe

Werkblad 3

- 1 $n = 30/12 = 2,5$
 2 $n = 2.1/170 = 0,012$
 3 a $n = 120/2,4 = 50$
 b $v = 400/50 = 8,0 \text{ cm}$
 4 a van de lens af
 b het beeld wordt groter.
 c als $v = 2f$
 d de lichtstralen lopen na het passeren van de lens evenwijdig en snijden elkaar niet.
 5 $1/b = 1/8 - 1/24 = 0,0833 \rightarrow b = 12 \text{ cm}$



b $1/f = 1/4,8 + 1/2,4 = 0,21 + 0,42 = 0,63$
 $\Rightarrow f = 1/0,63 = 1,6 \text{ cm}$

c $n = b/v = 2,4/4,8 = 0,50$

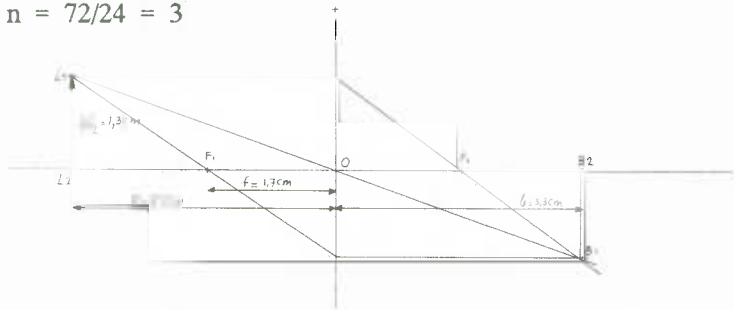
7 a $1/v = 1/10 - 1/50 = 0,080 \rightarrow v = 12,5 \text{ cm}$

b $n = 50/12,5 = 4,0$

8 a $1/f = 1/24 + 1/72 = 0,0555 \rightarrow f = 18 \text{ cm}$

b $n = 72/24 = 3$

9



c $1/b = 1/f - 1/v = 1/1,7 - 1/3,5 \Rightarrow b = 3,3 \text{ cm}$

f komen met elkaar overeen

10 a zie figuur

b virtueel

c $1/b = 1/f - 1/v = 1/2,5 - 1/1,2 \Rightarrow b = -2,3 \text{ cm}$

11 a $1/b = 1/8 - 1/8,4 = 0,0595 \rightarrow b = 168 \text{ cm}$

b $n = 168/8,4 = 20$

$b = 20 \times (2,4 \text{ bij } 3,6) = 48 \text{ bij } 72 \text{ cm}$

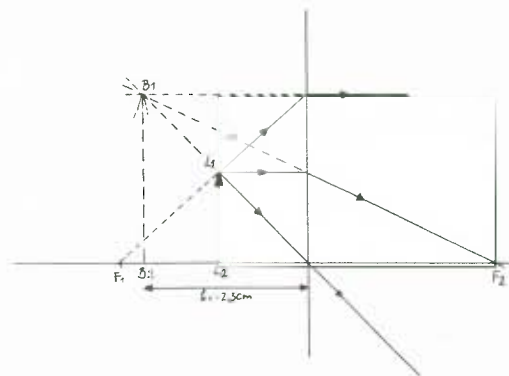
12 a $n = 15/3,6 = 4,17$

b $v = 50/4,17 = 12 \text{ cm}$

$1/f = 1/12 + 1/50 = 0,103$

$f = 9,7 \text{ cm}$

c het gehele vergrotingapparaat dicht bij het fotografisch papier; de afstand tussen negatief en lens groter (uitdraaien).



Werkblad 4

- 1 lens: vormt beeld op film;
 afstandinstelling: zorgt voor scherp beeld;
 diafragma: regelt de lichtsterkte van het beeld;
 sluiters: zorgt ervoor dat de film gedurende bepaalde tijd belicht wordt;
 filmtransport: zorgt ervoor dat een stuk onbelichte film op de plaats van het beeld komt.

- 2 de lichtstralen van een voorwerp ver weg lopen (bijna) evenwijdig en worden gebroken door het brandpunt.

- 3 hoe kleiner voorwerpsafstand, des te groter de beeldafstand

4 $1/b = 1/5 - 1/300 = 0,197 \rightarrow b = 5,1 \text{ cm}$

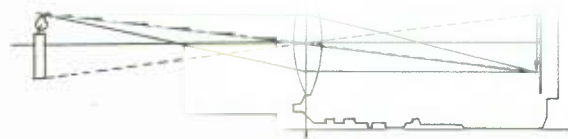
5 a $v = 3,5 \text{ cm}; b = 3,1 \text{ cm}, L1L2 = 0,9 \text{ cm}.$

LET OP: f is niet te meten !!

6 zie figuur 45

7 ooglen = cameralens; netvlies = fotografische film; pupil = diafragma; oogleden = sluiters.

8 scherpstellen bij fotocamera is lens verplaatsen;
 scherpstellen bij oog is sterkte ooglen aanpassen (accommoderen).



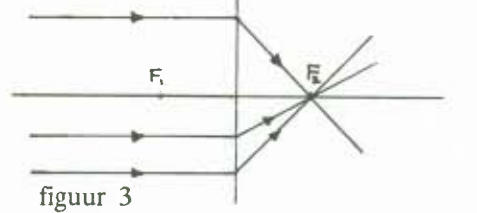
- 9 het convergerend vermogen (de sterkte) van de ooglen is dan het kleinst.
- 10 a het nabijheidspunt is de kleinste voorwerpsafstand waarbij we een voorwerp nog scherp kunnen zijn zonder dat er vermoeidheid optreedt.
- b ja; als de lens maximaal uitgedraaid is (afstand tussen lens en film het grootst) is de voorwerpsafstand, waarbij nog een scherp beeld ontstaat, het kleinst.

Antwoorden op de H-bladen

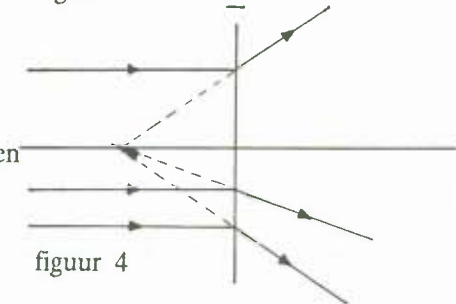
Herhaalblad 1

1 zie figuur 2

figuur 2



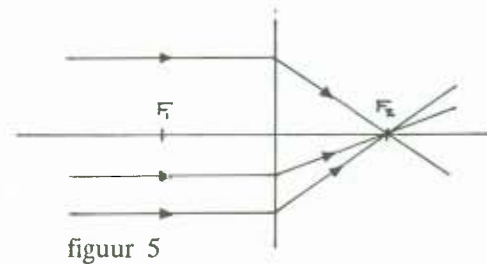
figuur 3



figuur 4

- f een convergerende bundel
- 2 a de stralen worden door de lens naar elkaar toe gebogen
- b zie figuur 3
- c zie figuur 3
- d de brandpuntsafstand is kleiner.
- e de convergerende werking is groter.

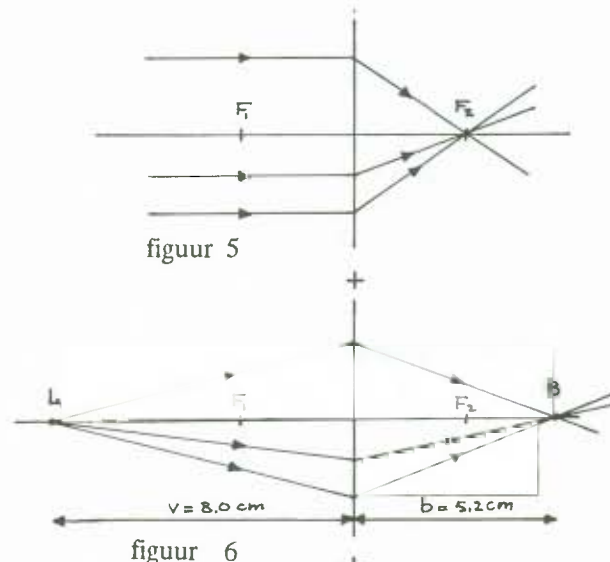
- 3 zie figuur 4
- c een divergerende bundel



figuur 5

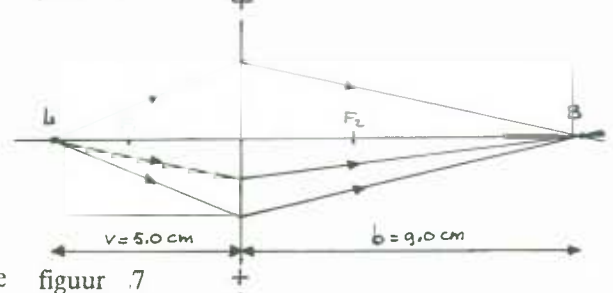
- 4 zie figuur 5
- c in het brandpunt

- 5 a wordt groter
- b t/m e zie figuur 6



figuur 6

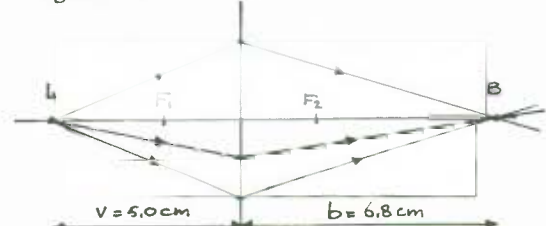
- 6 zie figuur 7



figuur 7

- 7 a wordt kleiner
- b wordt groter
- c als het voorwerp ver weg staat
- d als de voorwerpsafstand gelijk is aan of kleiner dan de brandpuntsafstand

- 8 a de beeldafstand wordt dan kleiner
- b t/m d zie figuur 8



figuur 8

- 9 a de brandpuntsafstand is kleiner
b de lichtstralen worden meer naar elkaar toe gebogen

Herhaalblad 2

- 1 a zie figuur 58
b zie figuur 59
c zie figuur 60

fig. 58

Een lichtstraal evenwijdig aan de hoofdas.

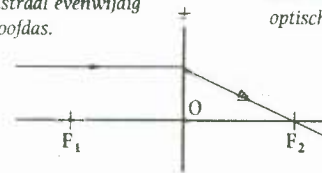


fig. 59

Een lichtstraal door het optisch middelpunt.

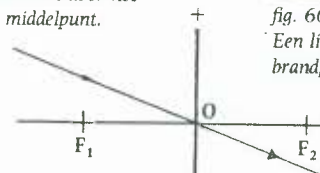
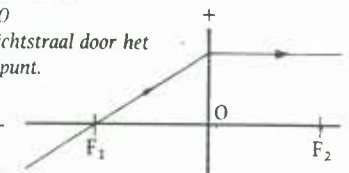


fig. 60

Een lichtstraal door het brandpunt.



- 2 zie figuur 61
3 zie figuur 62

fig. 61

Met drie bijzondere lichtstralen kun je de plaats van het beeld bepalen.

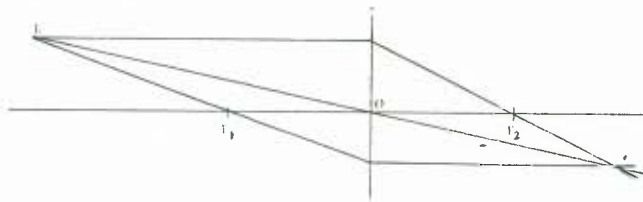
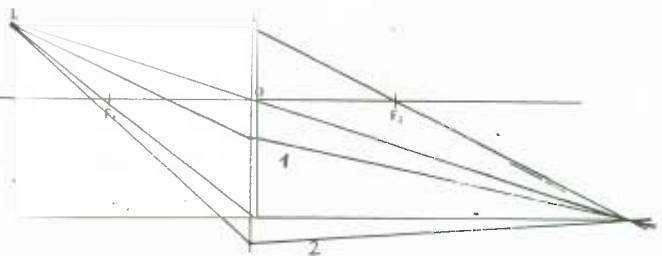


fig. 62

Het verloop van twee willekeurige lichtstralen.



- 4 c $v = 4,5$ cm; $f = 1,9$ cm; $b = 3,4$ cm
d een convergerende bundel
5 zie figuur 64
c een evenwijdige bundel
6 a zie figuur 65
b een divergerende bundel
c aan dezelfde kant van de lens als het voorwerp: een virtueel beeld
d zie figuur 65
e $v = 1,4$ cm; $b = -3,8$ cm

fig. 64

Stralengang als het voorwerp in het brandpunt staat

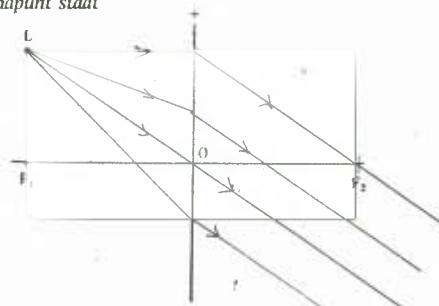
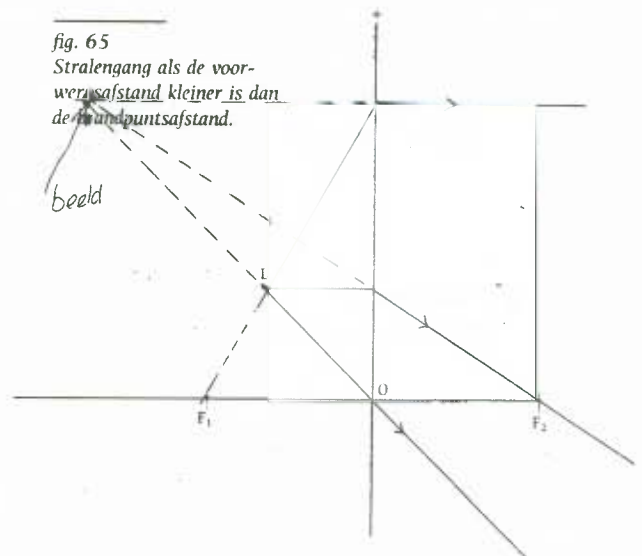


fig. 65

Stralengang als de voorwerpsafstand kleiner is dan de brandpuntsafstand.

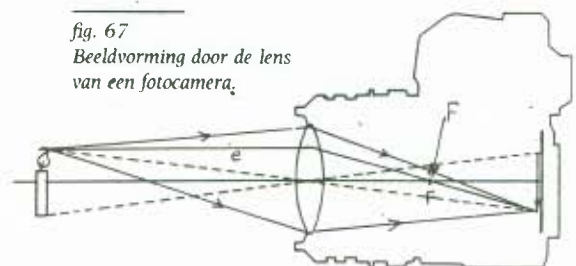


lens ($f = \dots$ cm)	v (in cm)	b (in cm)	soort bundel	soort beeld
opdracht 4	4,5	3,5	convergerend	reëel
opdracht 5	2,2	...	evenwijdig	geen
opdracht 6	1,5	-3,9	divergerend	virtueel

- 8 a $v = 3,5$ cm; $b = 3,1$ cm; grootte = 0,9 cm
e uit de straal e volgt de ligging van F: $f = 1,6$ cm

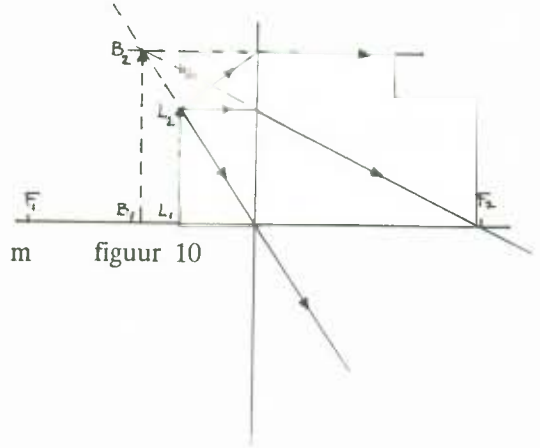
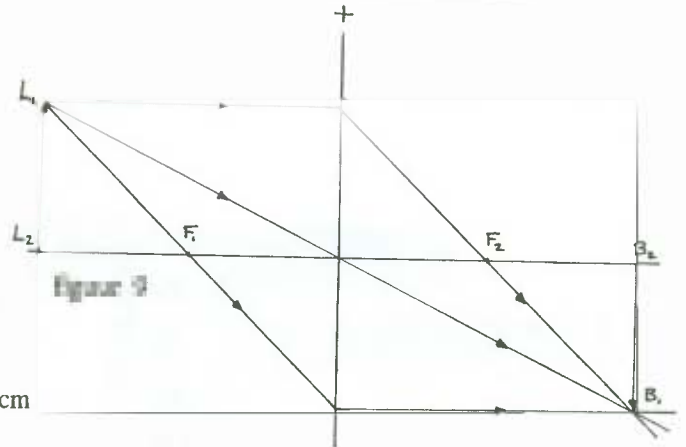
fig. 67

Beeldvorming door de lens van een fotocamera.



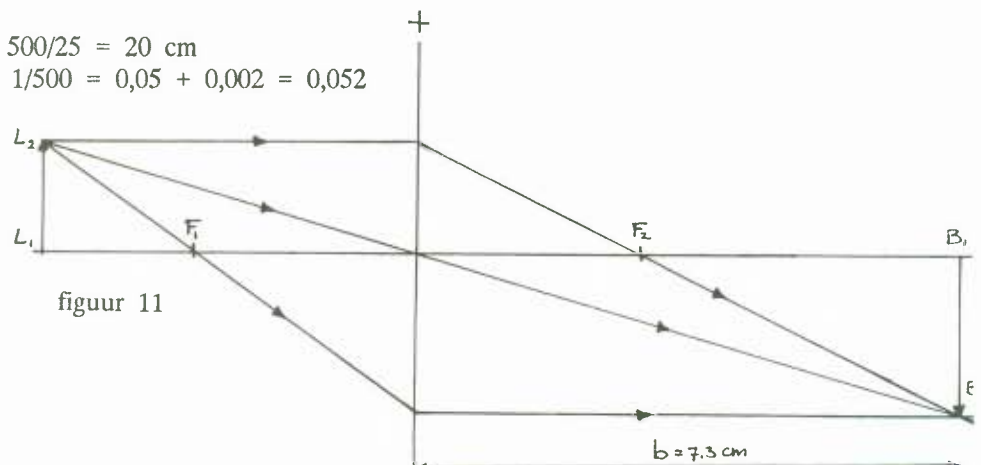
Herhaalblad 3

- 1 a $N = b/v = 25/10 = 2,5$
b $B = N \times V = 2,5 \times 2 = 5,0 \text{ cm}$
- 2 a wordt groter
b wordt kleiner
c wordt kleiner
- 3 $b = 14 \text{ cm}$
- 4 a $N = B/V = 0,5/2 = 0,25$
b $b/v = 0,25 \Rightarrow b = 0,25 \times v = 0,25 \times 36 = 9,0 \text{ cm}$
- 5 a $b = -30 \text{ cm}$
b $N = 30/5 = 6$
- 6 $N = 5/3 \Rightarrow b/v = 5/3 \Rightarrow v = 3/5 \times 4 = 2,4 \text{ cm}$
- 7 zie figuur 9
c $b = 4,0 \text{ cm}$; $B_1B_2 = 2,0 \text{ cm}$
d $N = B_1B_2/L_1L_2 = 2/2 = 1$
e $N = b/v = 4/4 = 1$
- 8 a zie figuur 10
b $b = 1,5 \text{ cm}$; $B = 2,3 \text{ cm}$
c $N = B/V = 2,3/1,5 = 1,5$; $N = b/v = 1,5/1,0 = 1,5$
- 9 $b = N \times v = 50 \times 10 = 500 \text{ cm}$
- 10 $N = B/V = 2/600$
 $b/v = 2/600 \Rightarrow v = 600/2 \times b = 600/2 \times 5 = 1500 \text{ cm} = 15 \text{ m}$



Herhaalblad 4

- 1 a $v = 2,7 \text{ cm}$; $b = 5,4 \text{ cm}$;
c $f = 1,8 \text{ cm}$
d $1/f = 1/v + 1/b = 1/3 + 1/6 = 0,33 + 0,17 = 0,50$
 $f = 1/0,50 = 2,0 \text{ cm}$
- 2 zie figuur 11
d $1/b = 1/f - 1/v = 1/3 - 1/5 = 0,33 - 0,20 = 0,13$
 $b = 1/0,13 = 7,5 \text{ cm}$
- 3 $1/f = 1/v + 1/b = 1/10 + 1/10 = 0,10 + 0,10 = 0,20$
 $f = 1/0,20 = 5,0 \text{ cm}$
- 4 $1/b = 1/f - 1/v = 1/10 - 1/20 = 0,10 - 0,050 = 0,050$
 $b = 1/0,050 = 20 \text{ cm}$
- 5 $1/b = 1/f - 1/v = 1/15 - 1/10 = 0,067 - 0,10 = -0,033$
 $b = 1/-0,033 = -30 \text{ cm}$
- 6 $1/v = 1/f - 1/b = 1/12 - 1/-6 = 0,083 + 0,17 = 0,25$
 $v = 1/0,25 = 4,0 \text{ cm}$
- 7 $1/v = 1/f - 1/b = 1/10 - 1/200 = 0,10 - 0,005 = 0,095$
 $v = 1/0,095 = 10,5 \text{ cm}$
- 8 $1/b = 1/f - 1/v = 1/5 - 1/40 = 0,20 - 0,025 = 0,175$
 $b = 1/0,175 = 5,7 \text{ cm}$
- 9 $1/v = 1/f - 1/b = 1/2 - 1/-6 = 0,50 + 0,17 = 0,67$
 $v = 1/0,67 = 1,5 \text{ cm}$
 $N = b/v = 6/1,5 = 4$
- 10 a $N = b/v \Rightarrow v = b/N = 500/25 = 20 \text{ cm}$
b $1/f = 1/v + 1/b = 1/20 + 1/500 = 0,05 + 0,002 = 0,052$
 $f = 1/0,052 = 19,2 \text{ cm}$





TOETSNUMMER **21**

F-TOETS BLOK 11

TOETSVERSIE **A**

OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

- 1 Bij een camera zonder lens is het beeld:

	opgebouwd uit kleine vlekjes	alleen zwart, wit en grijs
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

- 2 Je kent het diafragma als onderdeel van een camera.
Met een diafragma regel je:

	de hoeveelheid licht die in de camera valt	de grootte van het beeld
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

- 3 Als je het gaatje in een camera obscura kleiner maakt wordt
het beeld:

	scherper	groter
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

- 4 We spreken van "goede beeldvorming":

- A alleen als het gevormde beeld reëel is
- B alleen bij het beeld van een diaprojector
- C alleen als het gevormde beeld virtueel is
- D alleen als beeld en voorwerp gelijkvormig zijn

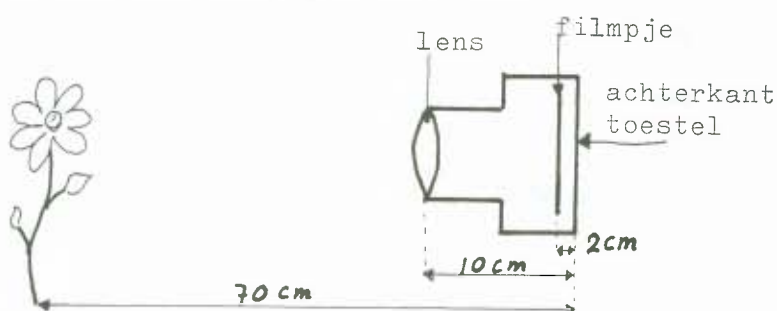
- 5 Als je het beeld in een camera zonder lens vergelijkt met het
beeld in een camera met lens, dan is het beeld in een camera
zonder lens:

	scherper dan in een camera met lens	lichtsterker dan in een camera met lens
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

- 6 Je vergelijkt het beeld dat in een camera obscura ontstaat met het beeld dat diezelfde camera, maar nu met een lens, vormt van hetzelfde voorwerp. Je hebt er voor gezorgd dat het beeld zo scherp mogelijk is.
 (zonder lens)
 Dan blijkt:

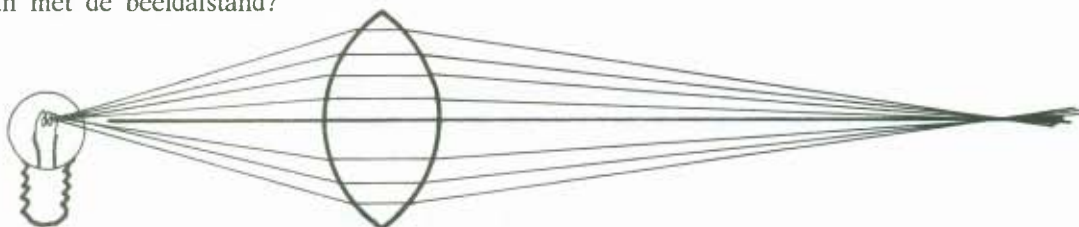
	in beide gevallen is het beeld omgekeerd	zonder lens is het beeld altijd groter dan met lens
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

- 7 In de figuur is een doorsnede geschetst van een fototoestel. De bloem komt scherp op de film te staan.



In de figuur hebben de voorwerpsafstand (v) en de beeldafstand (b) de volgende grootte:

- A $v = 68$ cm en $b = 10$ cm
 B $v = 70$ cm en $b = 8$ cm
 C $v = 60$ cm en $b = 10$ cm
 D $v = 60$ cm en $b = 8$ cm
- 8 Als je bij dit lampje de voorwerpsafstand verandert, wat gebeurt er dan met de beeldafstand?

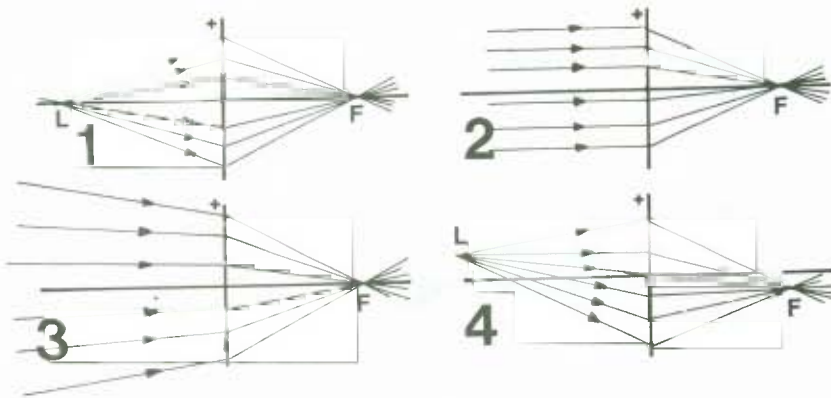


	voorwerpsafstand	beeldafstand
A	wordt vergroot	wordt kleiner
B	wordt vergroot	wordt groter
C	wordt verkleind	wordt kleiner
D	wordt verkleind	blijft gelijk

- 9 Je wilt een actiefoto maken bij een tafeltenniswedstrijd. Hoe moet je dan je camera instellen?

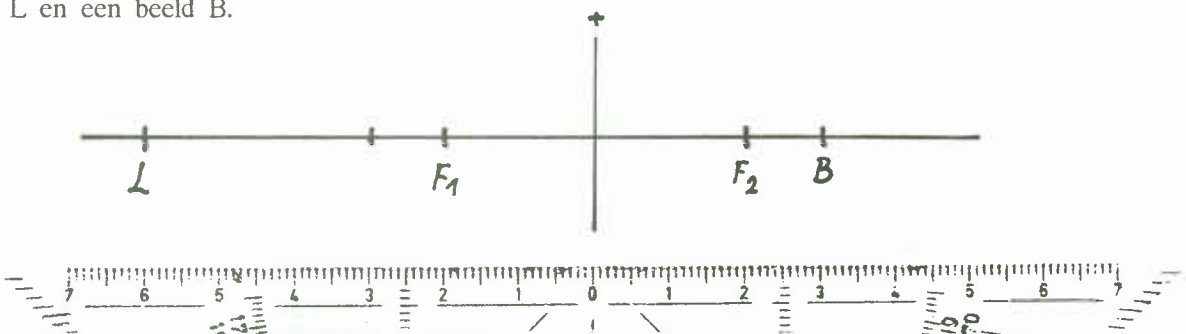
	diafragma-opening	belichtingstijd
A	groot	klein
B	groot	groot
C	klein	klein
D	klein	groot

- 10 Je wilt het brandpunt van een lens bepalen.



Welke van de getekende stralengangen is daarbij de juiste?

- A fig 1
B fig 2
C fig 3
D fig 4
- 11 Hieronder vind je een tekening van een lens met een voorwerp L en een beeld B.

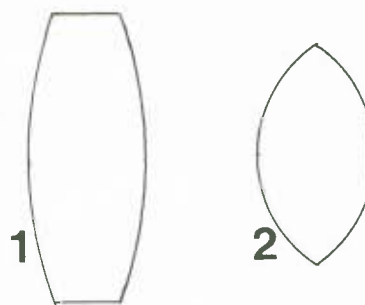


Hoe groot zijn de voorwerpsafstand, de beeldafstand en de brandpuntsafstand (zie de maatverdeling onder de figuur)?

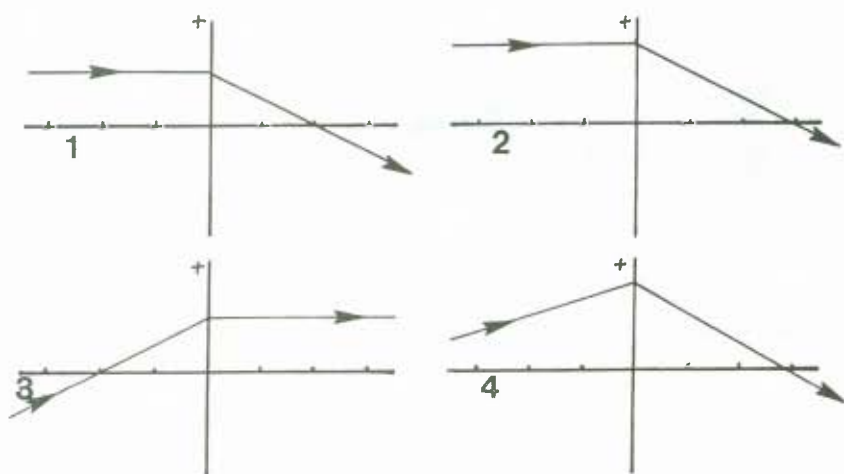
- A $v = 4$ cm $b = 2$ cm $f = 3$ cm
B $v = 4$ cm $b = 3$ cm $f = 4$ cm
C $v = 6$ cm $b = 3$ cm $f = 2$ cm
D $v = 6$ cm $b = 3$ cm $f = 4$ cm

- 12 Getekend zijn de lenzen 1 en 2. Je kunt aan de tekening zien welke lens het sterkst convergeert en welke lens de grootste brandpuntsafstand heeft:

	sterkst convergerend	grootste brandpuntsafstand
A	lens 1	lens 1
B	lens 1	lens 2
C	lens 2	lens 1
D	lens 2	lens 2

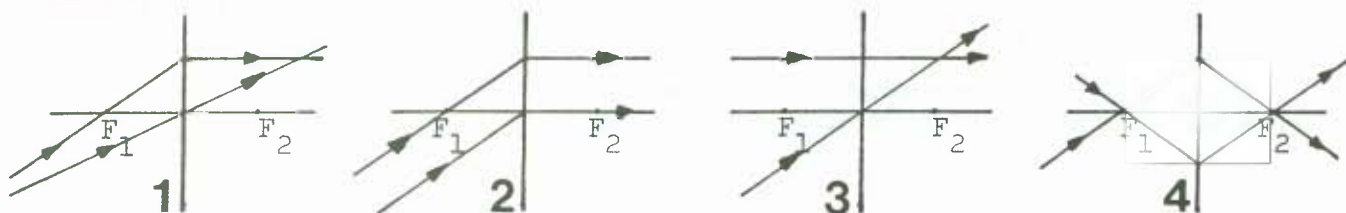


- 13 In onderstaande tekeningen vallen vier verschillende stralen in op dezelfde lens. Eén van de vier tekeningen is fout.



De foute tekening is:

- A fig 1
B fig 2
C fig 3
D fig 4
- 14 Hieronder zie je vier tekeningen van lichtstralen die op dezelfde bolle lens invallen.



Welke tekening is helemaal juist?

- A fig 1
B fig 2
C fig 3
D fig 4

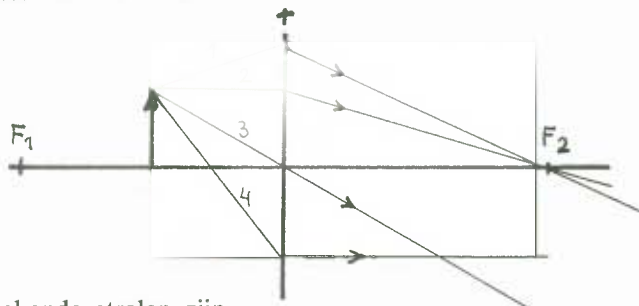
15 Een VIRTUEEL beeld:

	is altijd zichtbaar te maken op een scherm	ligt aan dezelfde kant van de lens als het voorwerp
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

16 Een voorwerp staat voor een bolle lens. De voorwerpsafstand v is groter dan de brandpuntsafstand f . De beeldafstand b is dan:

- A zeker kleiner dan f
- B gelijk aan f
- C zeker groter dan f
- D kleiner of groter dan f , dat hangt van de grootte van f af

17 Hieronder staan vier lichtstralen getekend, die gebroken worden door een bolle lens. Twee van de vier stralen zijn goed getekend.

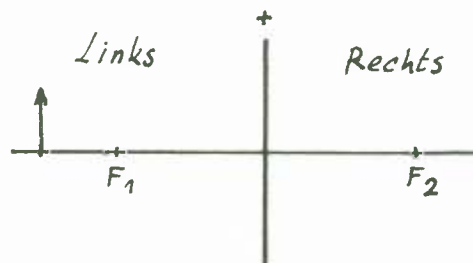


De goed getekende stralen zijn:

- A 1 en 2
- B 1 en 4
- C 2 en 3
- D 3 en 4

18 Een voorwerp staat voor een bolle lens. De voorwerpsafstand is groter dan de brandpuntsafstand. Voor het beeld geldt:

- A het is reëel en staat links van de lens
- B het is reëel en staat rechts van de lens
- C het is virtueel en staat links van de lens
- D het is virtueel en staat rechts van de lens



19 We spreken van een maximaal geaccommodeerd oog als:

- A de ooglens zo bol mogelijk is
- B het oog op oneindig is ingesteld
- C de pupil-opening zo breed mogelijk is
- D het oog is ingesteld op de juist voorwerpsafstand

- 20 Als je oog is ingesteld op een punt in de verte en je gaat daarna kijken naar een voorwerp op 1 meter afstand moet je, om opnieuw een scherp beeld te zien:

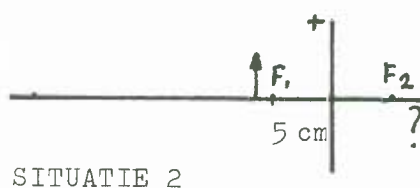
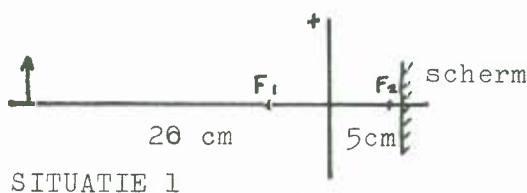
A de opening van je pupil kleiner maken
 B de opening van je pupil groter maken
 C de brandpuntsafstand van je ooglenzen groter maken
 D de brandpuntsafstand van je ooglenzen kleiner maken

- 21 In een diaprojector zit een lens met een brandpuntsafstand van 8 cm. Op 20 meter van de projector staat een scherm, waarop we een scherp beeld van een dia willen krijgen. De afstand tussen dia en lens moet dan zijn:

A 0,13 cm
 B 7,97 cm
 C 8,03 cm
 D 20,08 m

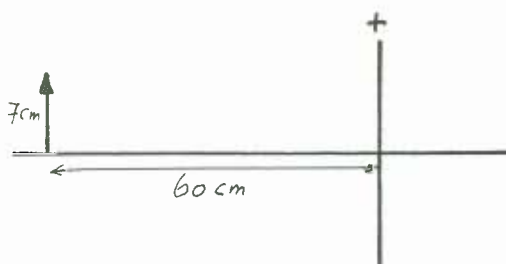
- 22 Op 20 cm voor een lens staat een voorwerp. Van dat voorwerp wordt een scherp beeld gevormd op een scherm (SITUATIE 1). We schuiven nu het voorwerp naar de lens toe, zodat de voorwerpsafstand 5 cm wordt (SITUATIE 2). We willen weer een scherp beeld op het scherm krijgen. De afstand van de lens tot het scherm moet dan worden:

A 1,0 cm
 B 1,25 cm
 C 20 cm
 D 100 cm



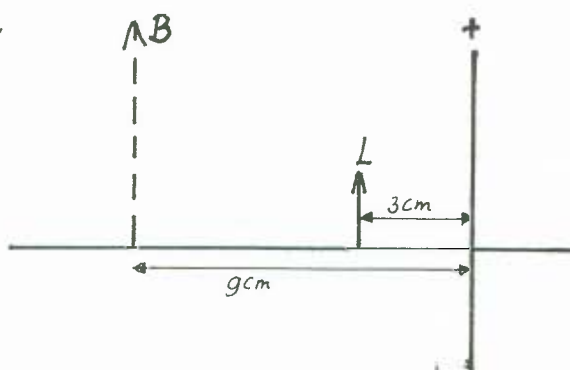
- 23 In de tekening hiernaast wordt van een voorwerp een reëel beeld gevormd door een bolle lens. De hoogte van het voorwerp is 7 cm. Het staat op 60 cm voor de lens. Het beeld is 0,7 cm lang. De beeldafstand is:

A - 6 cm
 B 6 cm
 C - 600 cm
 D 600 cm



- 24 Een lens maakt een beeld B van een voorwerp L (zie tekening). Bereken met de gegevens uit de tekening de vergroting. De vergroting is:

A 0,33
 B 3
 C 6
 D 9



- 25 Je wilt met een vergrotingstoestel een negatief 3,5 maal vergroot afdrukken. De afstand tussen lens en afdruppapier moet dan 18 cm gemaakt worden.
De afstand tussen negatief en lens is dan:
- A 5,1 cm
 - B 7,2 cm
 - C 45 cm
 - D 63 cm
- 26 Een vlieg zit 20 mm onder een loep met brandpuntsafstand 25 mm. De beeldafstand is:
- A - 11 mm
 - B 11 mm
 - C -100 mm
 - D 100 mm



TOETSNUMMER **21**

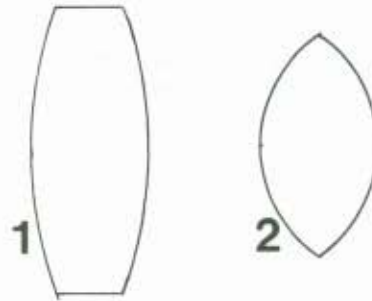
F-TOETS BLOK 11

TOETSVERSIE **B**

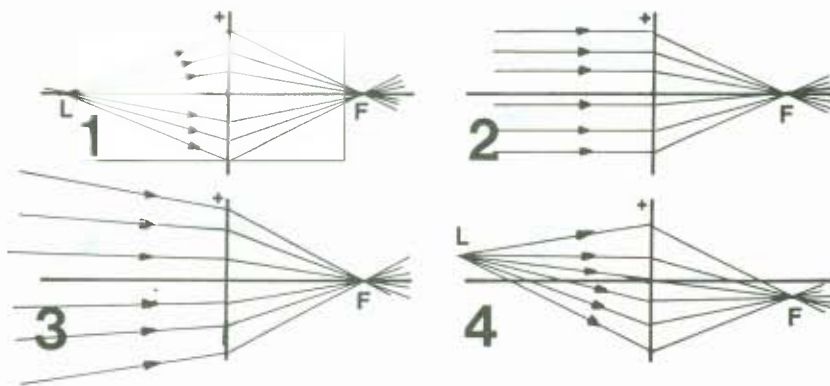
OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

- 1 Getekend zijn de lenzen 1 en 2. Je kunt aan de tekening zien welke lens het sterkst convergeert en welke lens de grootste brandpuntsafstand heeft:

	sterkst convergerend	grootste brandpuntsafstand
A	lens 1	lens 1
B	lens 1	lens 2
C	lens 2	lens 1
D	lens 2	lens 2



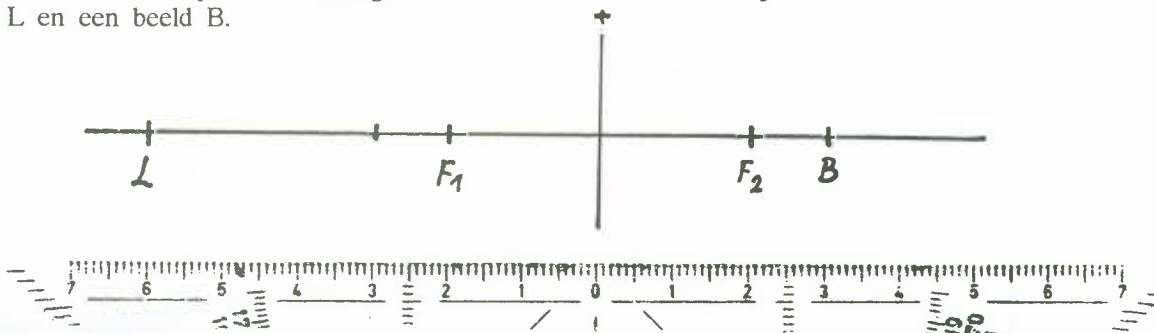
- 2 Je wilt het brandpunt van een lens bepalen.



Welke van de getekende stralengangen is daarbij de juiste?

- A fig 1
B fig 2
C fig 3
D fig 4

- 3 Hieronder vind je een tekening van een lens met een voorwerp L en een beeld B.



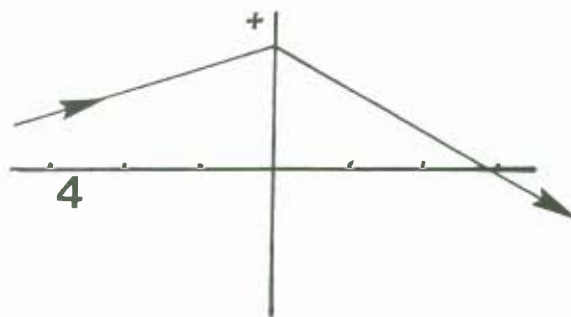
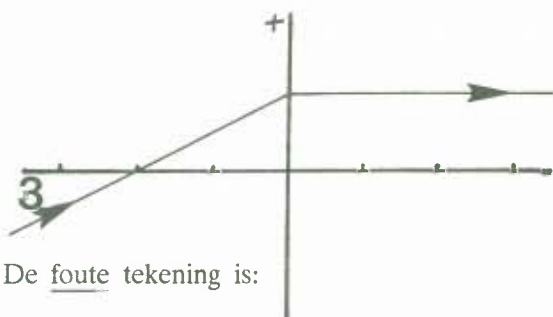
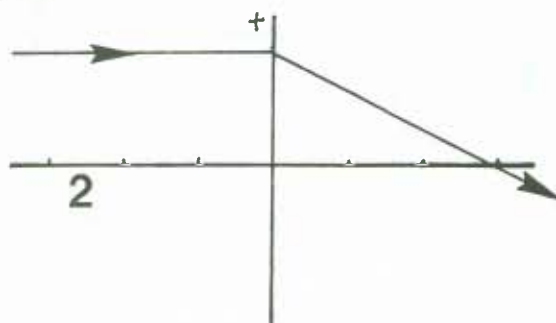
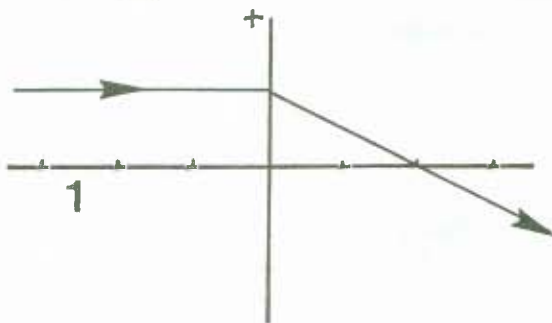
Hoe groot zijn de voorwerpsafstand, de beeldafstand en de brandpuntsafstand (zie de maatverdeling onder de figuur)?

- A $v = 4$ cm $b = 2$ cm $f = 3$ cm
B $v = 4$ cm $b = 3$ cm $f = 4$ cm
C $v = 6$ cm $b = 3$ cm $f = 2$ cm
D $v = 6$ cm $b = 3$ cm $f = 4$ cm

- 4 Je vergelijkt het beeld dat in een camera obscura ^(zonder lens) ontstaat met het beeld dat diezelfde camera, maar nu met een lens, vormt van hetzelfde voorwerp. Je hebt er voor gezorgd dat het beeld zo scherp mogelijk is.
Dan blijkt:

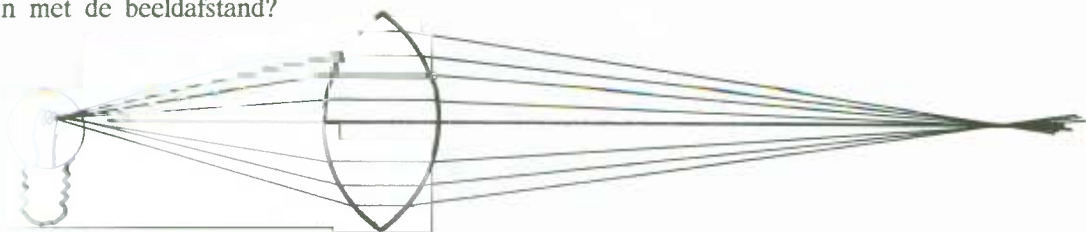
	in beide gevallen is het beeld omgekeerd	zonder lens is het beeld altijd groter dan met lens
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

- 5 In onderstaande tekeningen vallen vier verschillende stralen in op dezelfde lens. Eén van de vier tekeningen is fout.



De foute tekening is:

- A fig 1
B fig 2
C fig 3
D fig 4
- 6 Als je bij dit lampje de voorwerpsafstand verandert, wat gebeurt er dan met de beeldafstand?

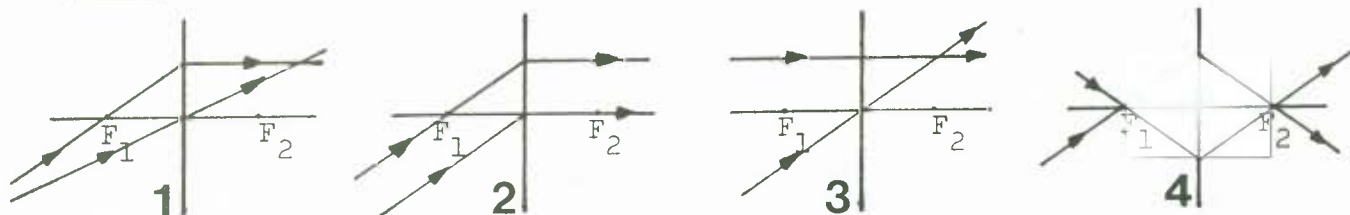


	voorwerpsafstand	beeldafstand
A	wordt vergroot	wordt kleiner
B	wordt vergroot	wordt groter
C	wordt verkleind	wordt kleiner
D	wordt verkleind	blijft gelijk

- 7 Een voorwerp staat voor een bolle lens. De voorwerpsafstand v is groter dan de brandpuntsafstand f . De beeldafstand b is dan:

A zeker kleiner dan f
 B gelijk aan f
 C zeker groter dan f
 D kleiner of groter dan f , dat hangt van de grootte van f af

- 8 Hieronder zie je vier tekeningen van lichtstralen die op dezelfde bolle lens invallen.

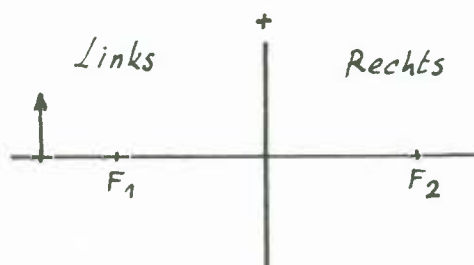


Welke tekening is helemaal juist?

A fig 1
 B fig 2
 C fig 3
 D fig 4

- 9 Een voorwerp staat voor een bolle lens. De voorwerpsafstand is groter dan de brandpuntsafstand. Voor het beeld geldt:

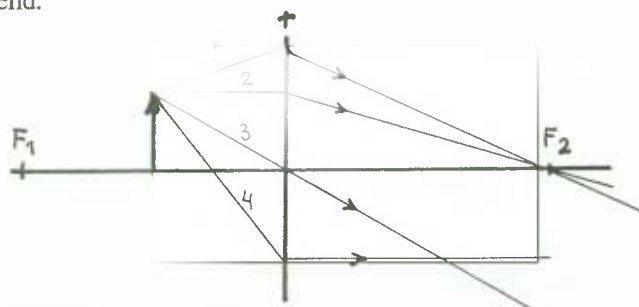
A het is reëel en staat links van de lens
 B het is reëel en staat rechts van de lens
 C het is virtueel en staat links van de lens
 D het is virtueel en staat rechts van de lens



- 10 Een VIRTUEEL beeld:

	is altijd zichtbaar te maken op een scherm	ligt aan dezelfde kant van de lens als het voorwerp
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

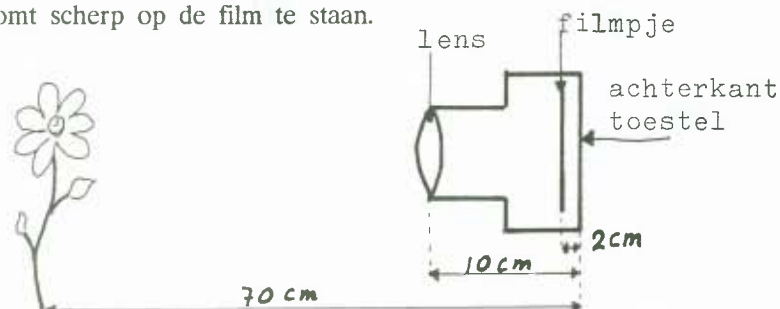
- 11 Hieronder staan vier lichtstralen getekend, die gebroken worden door een bolle lens. Twee van de vier stralen zijn goed getekend.



De goed getekende stralen zijn:

- A 1 en 2
- B 1 en 4
- C 2 en 3
- D 3 en 4

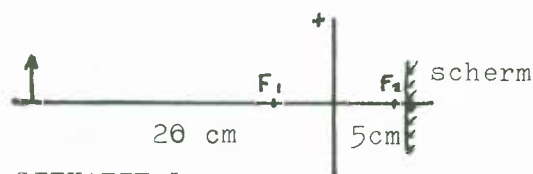
- 12 In de figuur is een doorsnede geschetst van een fototoestel. De bloem komt scherp op de film te staan.



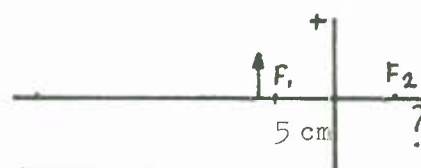
In de figuur hebben de voorwerpsafstand (v) en de beeldafstand (b) de volgende grootte:

- A $v = 68$ cm en $b = 10$ cm
 - B $v = 70$ cm en $b = 8$ cm
 - C $v = 60$ cm en $b = 10$ cm
 - D $v = 60$ cm en $b = 8$ cm
- 13 Een vlieg zit 20 mm onder een loep met brandpuntsafstand 25 mm. De beeldafstand is:
- A - 11 mm
 - B 11 mm
 - C -100 mm
 - D 100 mm

- 14 Op 20 cm voor een lens staat een voorwerp. Van dat voorwerp wordt een scherp beeld gevormd op een scherm (SITUATIE 1). We schuiven nu het voorwerp naar de lens toe, zodat de voorwerpsafstand 5 cm wordt (SITUATIE 2). We willen weer een scherp beeld op het scherm krijgen. De afstand van de lens tot het scherm moet dan worden:



SITUATIE 1



SITUATIE 2

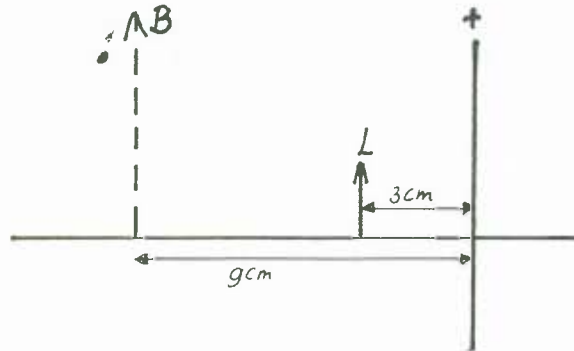
- A 1,0 cm
- B 1,25 cm
- C 20 cm
- D 100 cm

- 15 In een diaprojector zit een lens met een brandpuntsafstand van 8 cm. Op 20 meter van de projector staat een scherm, waarop we een scherp beeld van een dia willen krijgen. De afstand tussen dia en lens moet dan zijn:

A 0,13 cm
B 7,97 cm
C 8,03 cm
D 20,08 m

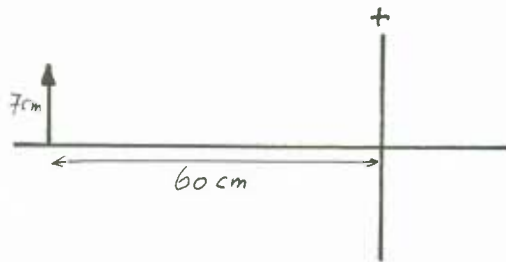
- 16 Een lens maakt een beeld B van een voorwerp L (zie tekening). Bereken met de gegevens uit de tekening de vergroting. De vergroting is:

A 0,33
B 3
C 6
D 9



- 17 In de tekening hiernaast wordt van een voorwerp een reëel beeld gevormd door een bolle lens. De hoogte van het voorwerp is 7 cm. Het staat op 60 cm voor de lens. Het beeld is 0,7 cm lang. De beeldafstand is:

A - 6 cm
B 6 cm
C - 600 cm
D 600 cm



- 18 Je wilt met een vergrotingstoestel een negatief 3,5 maal vergroot afdrucken. De afstand tussen lens en afdrukpapier moet dan 18 cm gemaakt worden. De afstand tussen negatief en lens is dan:

A 5,1 cm
B 7,2 cm
C 45 cm
D 63 cm

- 19 Je kent het diafragma als onderdeel van een camera. Met een diafragma regel je:

	de hoeveelheid licht die in de camera valt	de grootte van het beeld
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

20 We spreken van "goede beeldvorming":

- A alleen als het gevormde beeld reëel is
- B alleen bij het beeld van een diaprojector
- C alleen als het gevormde beeld virtueel is
- D alleen als beeld en voorwerp gelijkvormig zijn

21 Bij een camera zonder lens is het beeld:

	opgebouwd uit kleine vlekjes	alleen zwart, wit en grijs
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

22 Als je het gaatje in een camera obscura kleiner maakt wordt het beeld:

	scherper	groter
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

23 Als je het beeld in een camera zonder lens vergelijkt met het beeld in een camera met lens, dan is het beeld in een camera zonder lens:

	scherper dan in een camera met lens	lichtsterker dan in een camera met lens
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

24 Je wilt een actiefoto maken bij een tafeltenniswedstrijd. Hoe moet je dan je camera instellen?

	diafragma-opening	belichtingstijd
A	groot	klein
B	groot	groot
C	klein	klein
D	klein	groot

- 25 Als je oog is ingesteld op een punt in de verte en je gaat daarna kijken naar een voorwerp op 1 meter afstand moet je, om opnieuw een scherp beeld te zien:
- A de opening van je pupil kleiner maken
 - B de opening van je pupil groter maken
 - C de brandpuntsafstand van je ooglenzen groter maken
 - D de brandpuntsafstand van je ooglenzen kleiner maken
- 26 We spreken van een maximaal geaccommodeerd oog als:
- A de ooglenzen zo bol mogelijk is
 - B het oog op oneindig is ingesteld
 - C de pupil-opening zo breed mogelijk is
 - D het oog is ingesteld op de juiste voorwerpsafstand



TOETSNUMMER **22**
S-TOETS BLOK 11
TOETSVERSIE **A**

OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

1 Bij een camera zonder lens is het beeld:

	lichtzwakker dan in een camera met lens	altijd een beetje onscherp
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

2 Een diafragma in een fototoestel dient om:

- A het beeld op de foto groter of kleiner te maken
- B het toestel in te stellen op de grootte van het voorwerp
- C de tijd dat er licht in het toestel valt te regelen
- D de hoeveelheid licht die in het toestel valt te regelen

3 Als je het diafragma van een camera zonder lens kleiner maakt wordt het beeld:

- A kleiner
- B scherper
- C helderder
- D groter

4 We spreken van "goede beeldvorming":

- A alleen als beeld en voorwerp even groot zijn
- B alleen als het beeld niet vervormd is
- C alleen als het beeld kleiner is dan het voorwerp
- D alleen als het beeld groter is dan het voorwerp

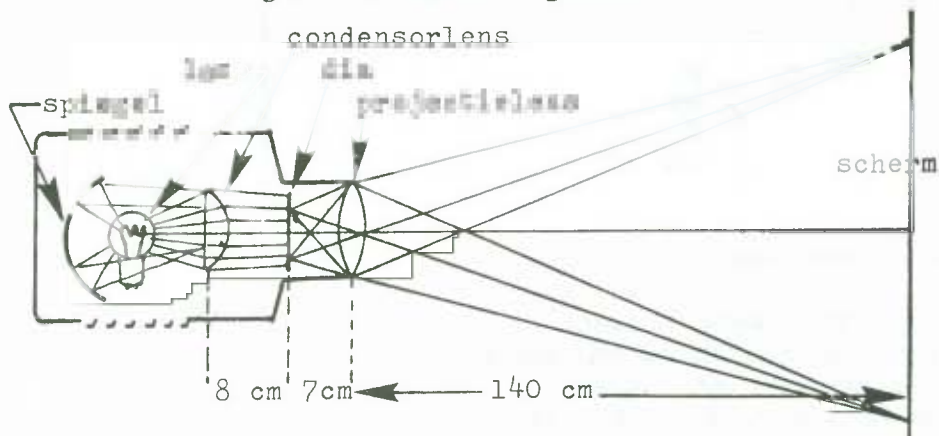
5 Je maakt in een camera obscura een beeld van een voorwerp. Vervolgens zet je voor het gaatje een lens en regelt de afstand tussen scherm en lens zó dat het beeld zo goed mogelijk is. Dan krijg je op het scherm:

- A een helderder beeld dan zonder lens
- B een scherper beeld dan zonder lens
- C een groter beeld dan zonder lens
- D in sommige gevallen een rechtopstaand beeld

6 Je maakt met een camera obscura een beeld van een voorwerp. Vervolgens zet je voor het gaatje een lens, en verder verander je niets. Je krijgt dan op het scherm:

- A zeker een scherper beeld dan zonder lens
- B beslist geen rechtopstaand beeld
- C zeker een lichtsterker beeld dan zonder lens
- D zeker een groter beeld dan zonder lens

- 7 In de figuur is de doorsnede geschetst van een diaprojector. De stralengang is schematisch weergegeven. De holle spiegel en de condensor dienen om de dia sterk te verlichten. Op het scherm wordt een vergroot beeld van de dia gevormd.



Uit de figuur blijkt:

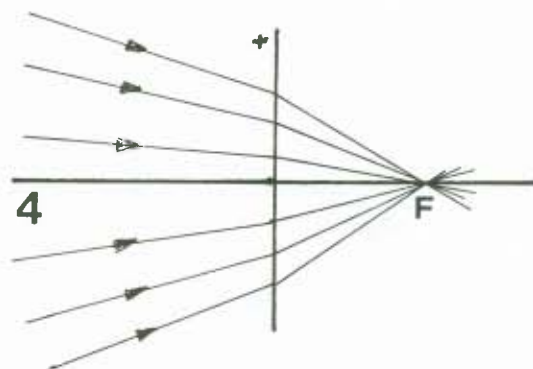
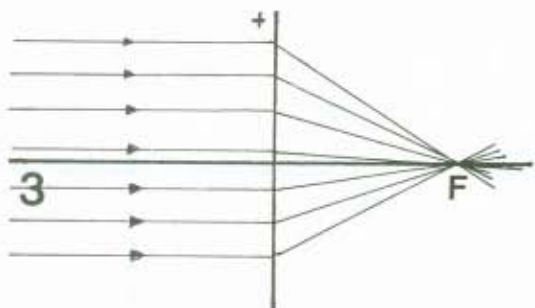
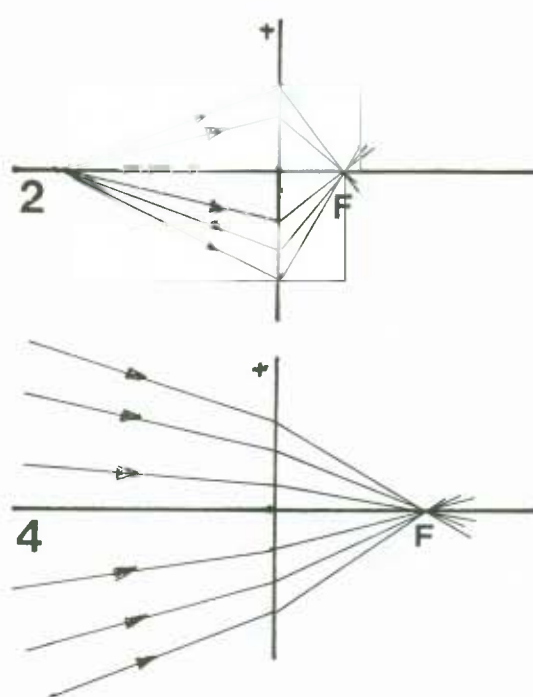
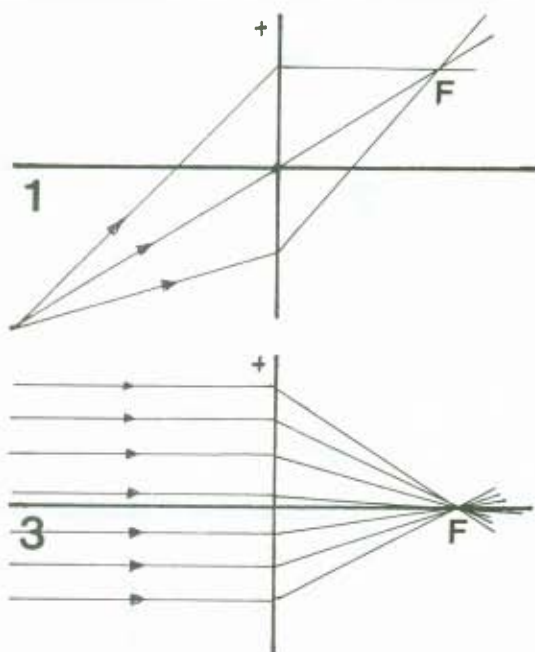
	voorwerpsafstand	beeldafstand
A	8 cm	147 cm
B	8 cm	140 cm
C	7 cm	147 cm
D	7 cm	140 cm

- 8 Een camera is scherp gesteld op een voorwerp dat op grote afstand staat. Om scherp te stellen op een voorwerp dichterbij moet je:
- A dichterbij het voorwerp gaan staan
 - B het diafragma vergroten
 - C de lens uitschuiven
 - D de lens inschuiven

- 9 Als je een actiefoto wilt maken bij een voetbalwedstrijd en de hemel is bewolkt krijg je het beste resultaat als je de camera als volgt instelt:

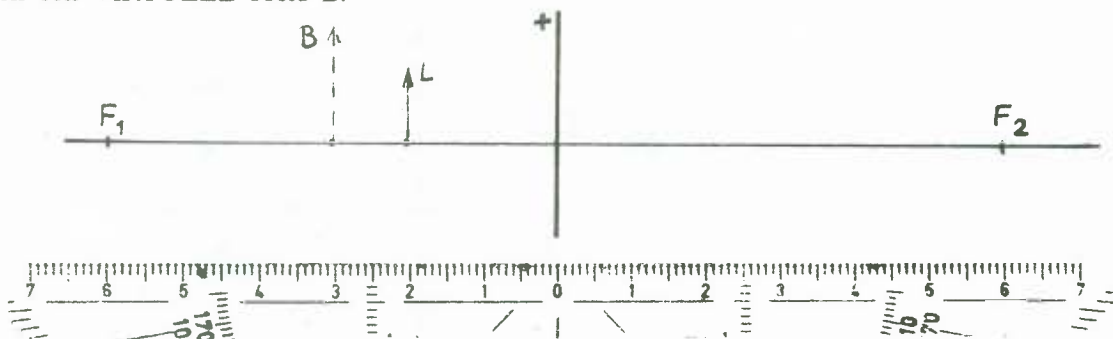
	diafragma-opening	belichtingstijd
A	groot	lang
B	groot	kort
C	klein	lang
D	klein	kort

- 10 Welke van de hieronder getekende stralengangen is de juiste, als je de brandpuntsafstand van de lens wilt bepalen?



- A fig 1
B fig 2
C fig 3
D fig 4

- 11 Hieronder zie je een tekening van een lens met een voorwerp L en een VIRTUEEL beeld B.

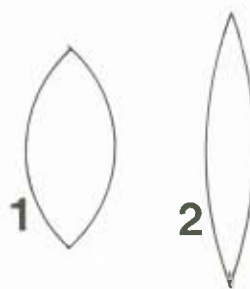


Hoe groot zijn de voorwerpsafstand en de beeldafstand?

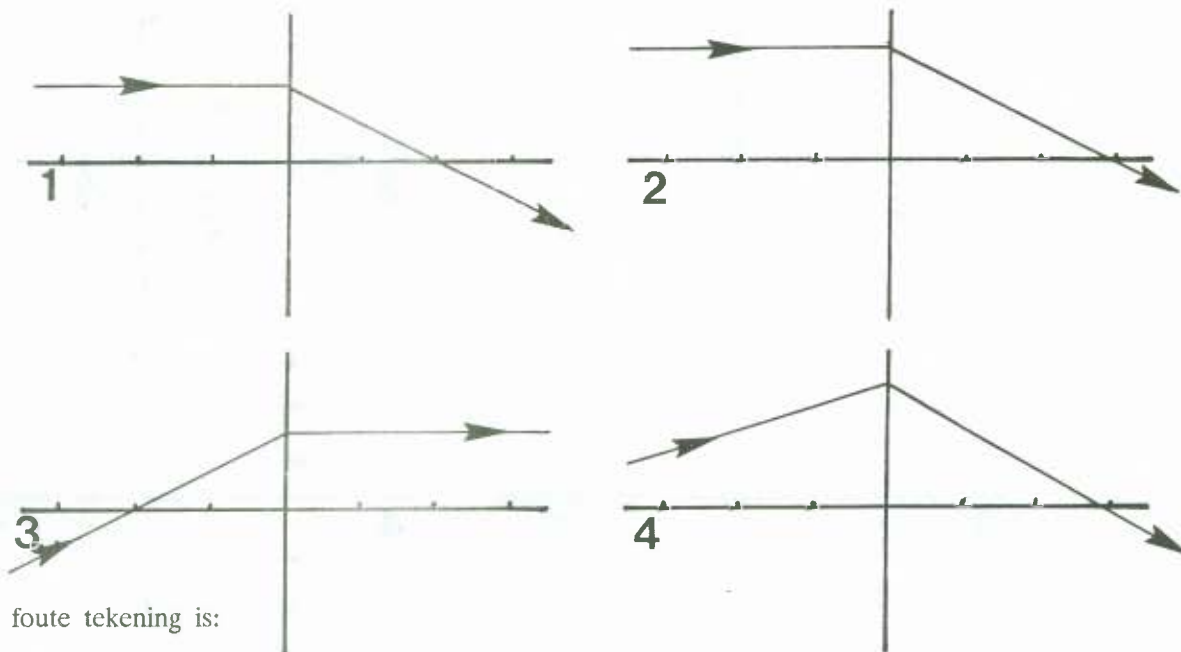
- A $v = 2$ cm $b = 3$ cm
B $v = -2$ cm $b = 3$ cm
C $v = 2$ cm $b = -3$ cm
D $v = -2$ cm $b = -3$ cm

- 12 Getekend zijn de lenzen 1 en 2. Je kunt aan de tekening zien welke lens de grootste brandpuntsafstand heeft en welke lens het sterkst convergeert:

	grootste brandpuntsafstand	sterkst convergerend
A	lens 1	lens 1
B	lens 1	lens 2
C	lens 2	lens 1
D	lens 2	lens 2



- 13 In onderstaande tekeningen vallen vier verschillende stralen op dezelfde lens. Eén van de tekeningen is fout.

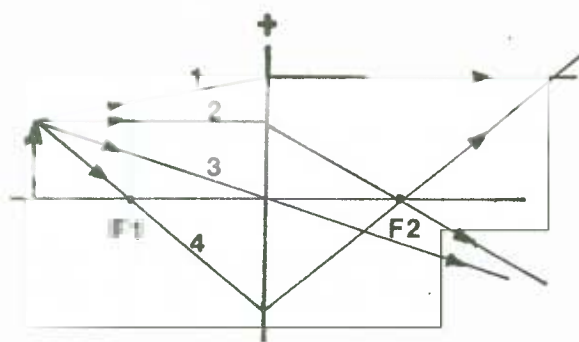


De foute tekening is:

- A fig 1
B fig 2
C fig 3
D fig 4
- 14 In de tekening hiernaast worden vier stralen gebroken door een lens. Welke stralen zijn fout getekend?

Fout zijn de stralen:

- A 1 en 2
B 2 en 3
C 1 en 4
D 3 en 4



- 15 Een bolle lens ontwerpt van een lichtpunt L een scherp beeld B op een scherm (zie figuur). In de figuur is de lens niet getekend.



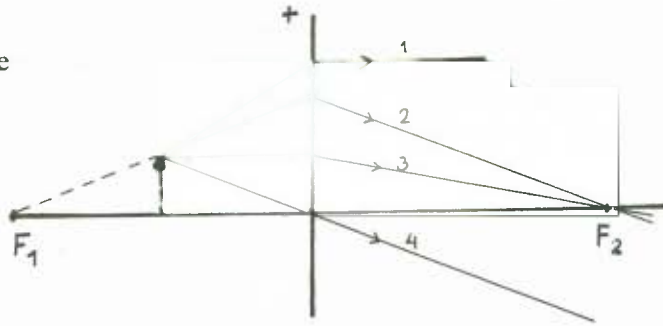
Je kunt nu met de gegevens uit de tekening:

	de plaats van de lens bepalen	de brandpuntsafstand van de lens bepalen
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

- 16 In de tekening worden vier lichtstralen gebroken door een bolle lens. Twee van de vier stralen zijn goed getekend.

Goed getekend zijn de stralen:

- A 1 en 2
- B 2 en 3
- C 1 en 4
- D 3 en 4



- 17 Een VIRTUEEL beeld:

	ontstaat aan de andere kant van de lens als waar het voorwerp staat	is op een scherm op te vangen
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

- 18 Een voorwerp staat links van een bolle lens. De voorwerpsafstand v is kleiner dan de brandpuntsafstand f . Voor het beeld dat ontstaat geldt:

- A het is reëel en staat rechts van de lens
- B het is reëel en staat links van de lens
- C het is virtueel en staat rechts van de lens
- D het is virtueel en staat links van de lens

- 19 We spreken van een maximaal geaccommodeerd oog als:

- A het oog is ingesteld op de kleinst mogelijke voorwerpsafstand
- B het oog is ingesteld op een punt in de verte
- C de pupil-opening zo nauw mogelijk is
- D het oog is ingesteld op de juiste voorwerpsafstand

- 20 Als je ooglens is ingesteld op een punt op 1 meter afstand, en je gaat daarna kijken naar een punt in de verte, moet je om opnieuw een scherp beeld te zien:

- A de afstand van je ooglens tot het netvlies vergroten
- B de afstand van je ooglens tot het netvlies verkleinen
- C je ooglens boller maken
- D je ooglens minder bol maken

- 21 In een diaprojector zit een lens met brandpuntsafstand 60 mm.
Op 4,50 m afstand van de projector staat een scherm, waarop we een scherp beeld van een dia willen krijgen.
De afstand tussen dia en lens moet dan zijn:

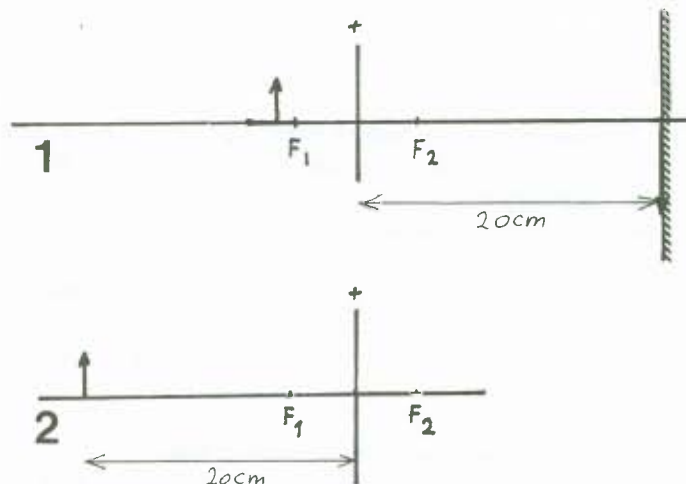
A 5,92 cm
B 6,00 cm
C 6,08 cm
D 4,56 m

- 22 Op 5 cm voor een lens staat een voorwerp, waarvan een scherp beeld gevormd wordt op een scherm. De afstand van het scherm tot de lens is 20 cm. (zie figuur 1).

We schuiven nu het voorwerp van de lens af, zodat de afstand lens-voorwerp 20 cm wordt. (zie figuur 2).

De afstand van het scherm tot de lens moet nu worden:

A 1,00 cm
B 1,25 cm
C 5 cm
D 100 cm



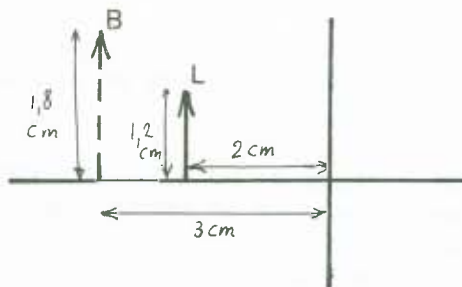
- 23 Een bolle lens vormt van een voorwerp een reëel beeld. De hoogte van het voorwerp is 1 cm. Het staat 6 cm voor de lens. Het beeld is 5 cm hoog. Bereken uit de gegevens de beeldafstand.
De beeldafstand is:

A 1,2 cm
B - 1,2 cm
C 30 cm
D -30 cm

- 24 In de tekening wordt door een bolle lens van een voorwerp L een beeld B gevormd. Bereken de vergroting met behulp van de gegevens uit de tekening.

De vergroting is:

A 0,40
B 0,60
C 1,5
D 2,5



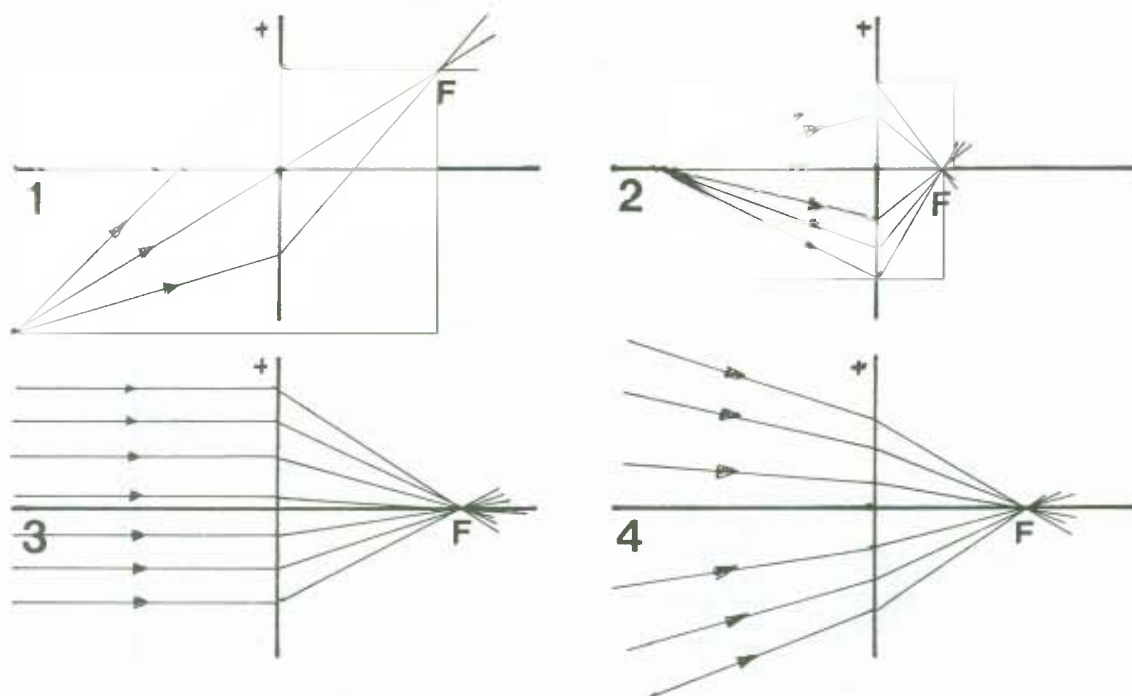
- 25 Je wilt met een vergrotingstoestel van een negatief 5 maal vergroot afdrukken. Je krijgt het juiste formaat als de afstand tussen lens en afdruppapier 260 mm is. De afstand tussen negatief en lens is dan:
- A 52 mm
 - B 312 mm
 - C 130 cm
 - D 156 cm
- 26 Je bekijkt een bloem met een loep. De brandpuntsafstand van de loep is 30 mm, de voorwerpsafstand is 26 mm. De beeldafstand is:
- A -19,5 cm
 - B 19,5 cm
 - C -13,9 cm
 - D 13,9 cm



TOETSNUMMER **22**
S-TOETS BLOK 11
TOETSVERSIE **B**

OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

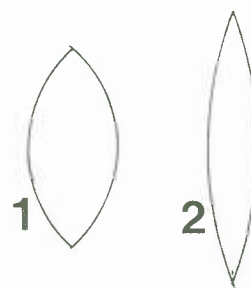
- 1 Welke van de hieronder getekende stralengangen is de juiste, als je de brandpuntsafstand van de lens wilt bepalen?



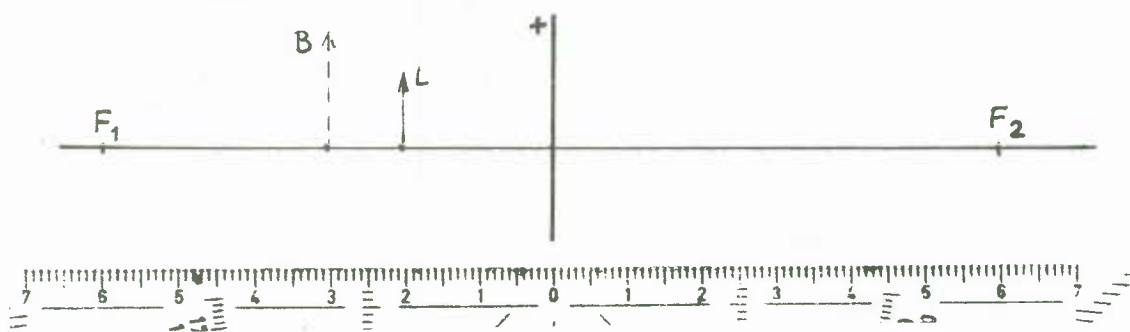
- A fig 1
B fig 2
C fig 3
D fig 4

- 2 Getekend zijn de lenzen 1 en 2. Je kunt aan de tekening zien welke lens de grootste brandpuntsafstand heeft en welke lens het sterkst convergeert:

	grootste brandpuntsafstand	sterkst convergerend
A	lens 1	lens 1
B	lens 1	lens 2
C	lens 2	lens 1
D	lens 2	lens 2



- 3 Hieronder zie je een tekening van een lens met een voorwerp L en een VIRTUEEL beeld B.



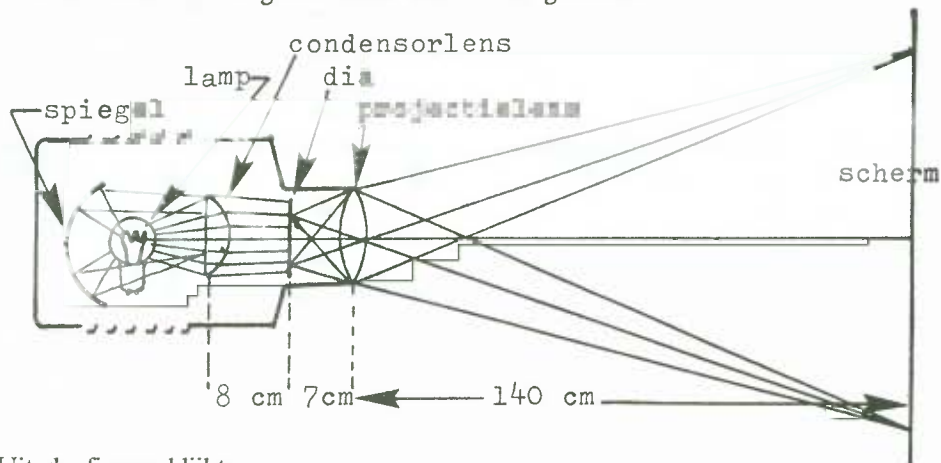
Hoe groot zijn de voorwerpsafstand en de beeldafstand?

- | | | |
|---|---------------------|---------------------|
| A | $v = 2 \text{ cm}$ | $b = 3 \text{ cm}$ |
| B | $v = -2 \text{ cm}$ | $b = 3 \text{ cm}$ |
| C | $v = 2 \text{ cm}$ | $b = -3 \text{ cm}$ |
| D | $v = -2 \text{ cm}$ | $b = -3 \text{ cm}$ |

- 4 Een camera is scherp gesteld op een voorwerp dat op grote afstand staat.
Om scherp te stellen op een voorwerp dichterbij moet je:

A dichterbij het voorwerp gaan staan
B het diafragma vergroten
C de lens uitschuiven
D de lens inschuiven

- 5 In de figuur is de doorsnede geschetst van een diaprojector. De stralengang is schematisch weergegeven. De holle spiegel en de condensor dienen om de dia sterk te verlichten. Op het scherm wordt een vergroot beeld van de dia gevormd.



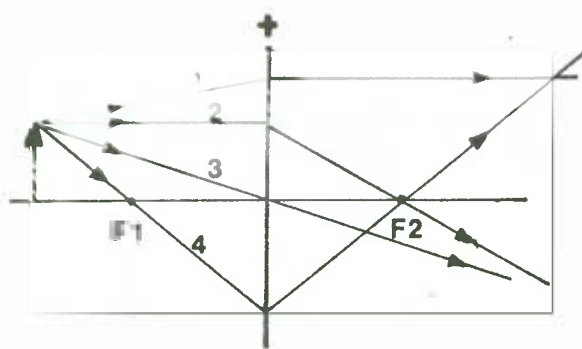
Uit de figuur blijkt:

	voorwerpsafstand	beeldafstand
A	8 cm	147 cm
B	8 cm	140 cm
C	7 cm	147 cm
D	7 cm	140 cm

- 6 In de tekening hiernaast worden vier stralen gebroken door een lens. Welke stralen zijn fout getekend?

Fout zijn de stralen:

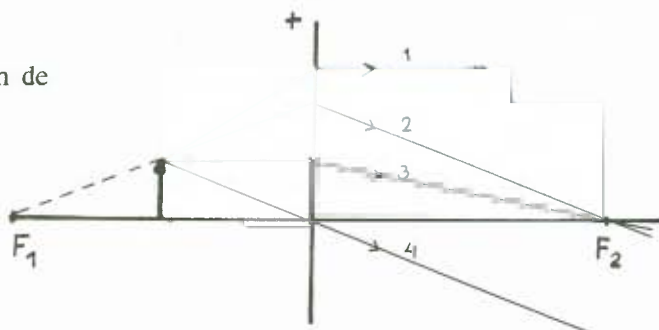
A 1 en 2
B 2 en 3
C 1 en 4
D 3 en 4



- 7 In de tekening worden vier lichtstralen gebroken door een bolle lens. Twee van de vier stralen zijn goed getekend.

Goed getekend zijn de stralen:

A 1 en 2
B 2 en 3
C 1 en 4
D 3 en 4



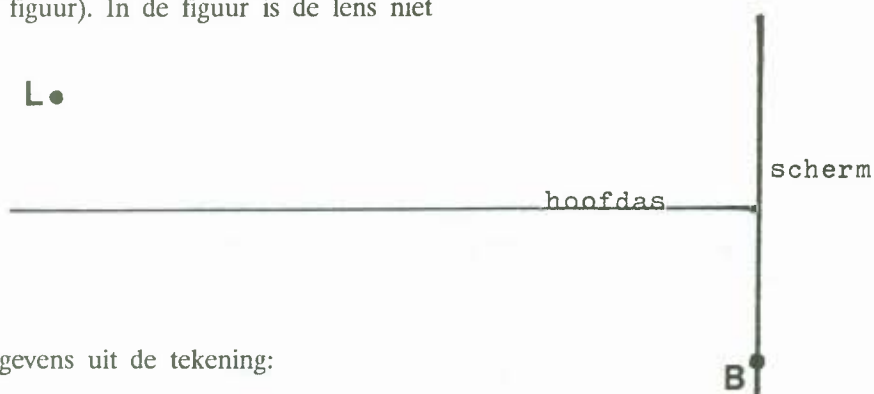
- 8 Een voorwerp staat links van een bolle lens. De voorwerpsafstand v is kleiner dan de brandpuntsafstand f . Voor het beeld dat ontstaat geldt:

- A het is reëel en staat rechts van de lens
- B het is reëel en staat links van de lens
- C het is virtueel en staat rechts van de lens
- D het is virtueel en staat links van de lens

- 9 Een VIRTUEEL beeld:

	ontstaat aan de andere kant van de lens als waar het voorwerp staat	is op een scherm op te vangen
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

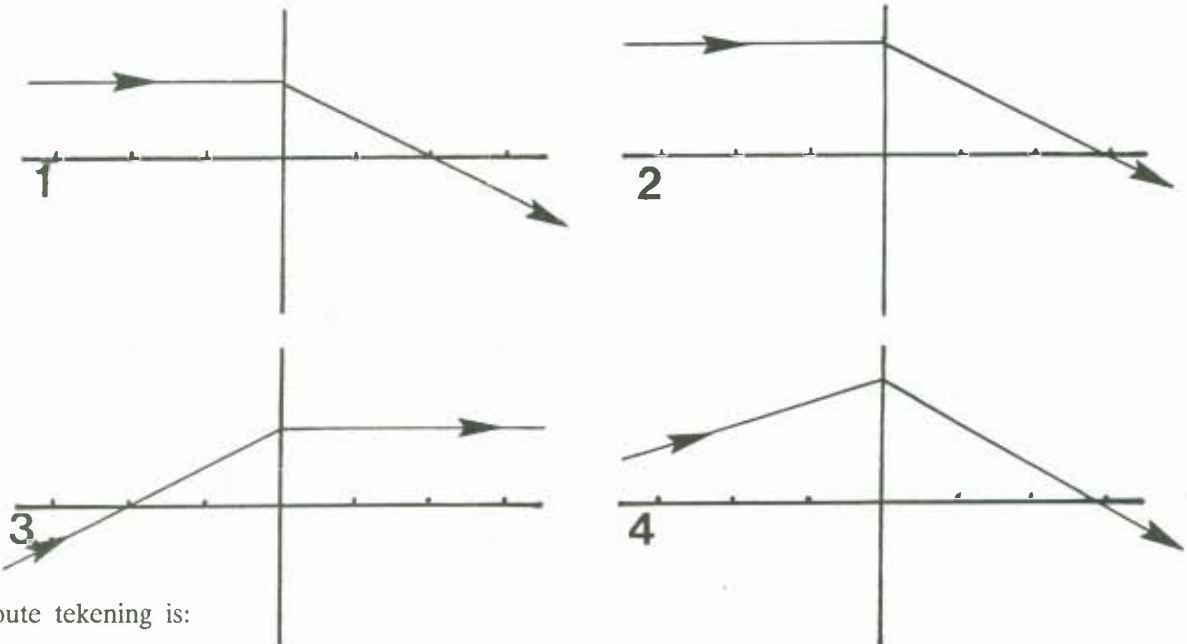
- 10 Een bolle lens ontwerpt van een lichtpunt L een scherp beeld B op een scherm (zie figuur). In de figuur is de lens niet getekend.



Je kunt nu met de gegevens uit de tekening:

	de plaats van de lens bepalen	de brandpuntsafstand van de lens bepalen
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

- 11 In onderstaande tekeningen vallen vier verschillende stralen op dezelfde lens. Eén van de tekeningen is fout.



De foute tekening is:

- A fig 1
B fig 2
C fig 3
D fig 4
- 12 Als je oog lens is ingesteld op een punt op 1 meter afstand, en je gaat daarna kijken naar een punt in de verte, moet je om opnieuw een scherp beeld te zien:
- A de afstand van je oog lens tot het netvlies vergroten
B de afstand van je oog lens tot het netvlies verkleinen
C je oog lens boller maken
D je oog lens minder bol maken
- 13 We spreken van een maximaal geaccommodeerd oog als:
- A het oog is ingesteld op de kleinst mogelijke voorwerpsafstand
B het oog is ingesteld op een punt in de verte
C de pupil-opening zo nauw mogelijk is
D het oog is ingesteld op de juiste voorwerpsafstand
- 14 Als je een actiefoto wilt maken bij een voetbalwedstrijd en de hemel is bewolkt krijg je het beste resultaat als je de camera als volgt instelt:

	diafragma-opening	belichtingstijd
A	groot	lang
B	groot	kort
C	klein	lang
D	klein	kort

- 15 Je maakt met een camera obscura een beeld van een voorwerp. Vervolgens zet je voor het gaatje een lens, en verder verander je niets.
Je krijgt dan op het scherm:

A zeker een scherper beeld dan zonder lens
B beslist geen rechtopstaand beeld
C zeker een lichtsterker beeld dan zonder lens
D zeker een groter beeld dan zonder lens

- 16 We spreken van "goede beeldvorming":

A alleen als beeld en voorwerp even groot zijn
B alleen als het beeld niet vervormd is
C alleen als het beeld kleiner is dan het voorwerp
D alleen als het beeld groter is dan het voorwerp

- 17 Een diafragma in een fototoestel dient om:

A het beeld op de foto groter of kleiner te maken
B het toestel in te stellen op de grootte van het voorwerp
C de tijd dat er licht in het toestel valt te regelen
D de hoeveelheid licht die in het toestel valt te regelen

- 18 Bij een camera zonder lens is het beeld:

	lichtzwakker dan in een camera met lens	altijd een beetje onscherp
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

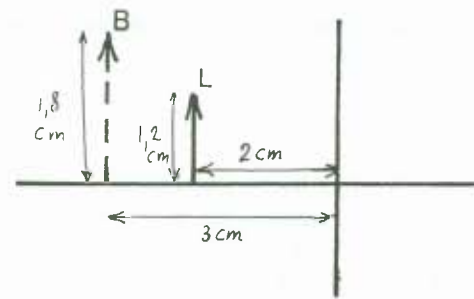
- 19 Als je het diafragma van een camera zonder lens kleiner maakt wordt het beeld:

A kleiner
B scherper
C helderder
D groter

- 20 Je maakt in een camera obscura een beeld van een voorwerp. Vervolgens zet je voor het gaatje een lens en regelt de afstand tussen scherm en lens zó dat het beeld zo goed mogelijk is.
Dan krijg je op het scherm:

A een helderder beeld dan zonder lens
B een scherper beeld dan zonder lens
C een groter beeld dan zonder lens
D in sommige gevallen een rechtopstaand beeld

- 21 In de tekening wordt door een bolle lens van een voorwerp L een beeld B gevormd. Bereken de vergroting met behulp van de gegevens uit de tekening.



De vergroting is:

- A 0,40
 - B 0,60
 - C 1,5
 - D 2,5
- 22 Je wilt met een vergrotingstoestel van een negatief 5 maal vergroot afdrukken. Je krijgt het juiste formaat als de afstand tussen lens en afdruppapier 260 mm is. De afstand tussen negatief en lens is dan:
- A 52 mm
 - B 312 mm
 - C 130 cm
 - D 156 cm
- 23 Een bolle lens vormt van een voorwerp een reëel beeld. De hoogte van het voorwerp is 1 cm. Het staat 6 cm voor de lens. Het beeld is 5 cm hoog. Bereken uit de gegevens de beeldafstand. De beeldafstand is:
- A 1,2 cm
 - B - 1,2 cm
 - C 30 cm
 - D -30 cm
- 24 Je bekijkt een bloem met een loep. De brandpuntsafstand van de loep is 30 mm, de voorwerpsafstand is 26 mm. De beeldafstand is:
- A -19,5 cm
 - B 19,5 cm
 - C -13,9 cm
 - D 13,9 cm
- 25 In een diaprojector zit een lens met brandpuntsafstand 60 mm. Op 4,50 m afstand van de projector staat een scherm, waarop we een scherp beeld van een dia willen krijgen. De afstand tussen dia en lens moet dan zijn:
- A 5,92 cm
 - B 6,00 cm
 - C 6,08 cm
 - D 4,56 m

- 26 Op 5 cm voor een lens staat een voorwerp, waarvan een scherp beeld gevormd wordt op een scherm. De afstand van het scherm tot de lens is 20 cm. (zie figuur 1).
 We schuiven nu het voorwerp van de lens af, zodat de afstand lens-voorwerp 20 cm wordt. (zie figuur 2).
 De afstand van het scherm tot de lens moet nu worden:

- A 1,00 cm
- B 1,25 cm
- C 5 cm
- D 100 cm

