

## 3.0 Licht 2

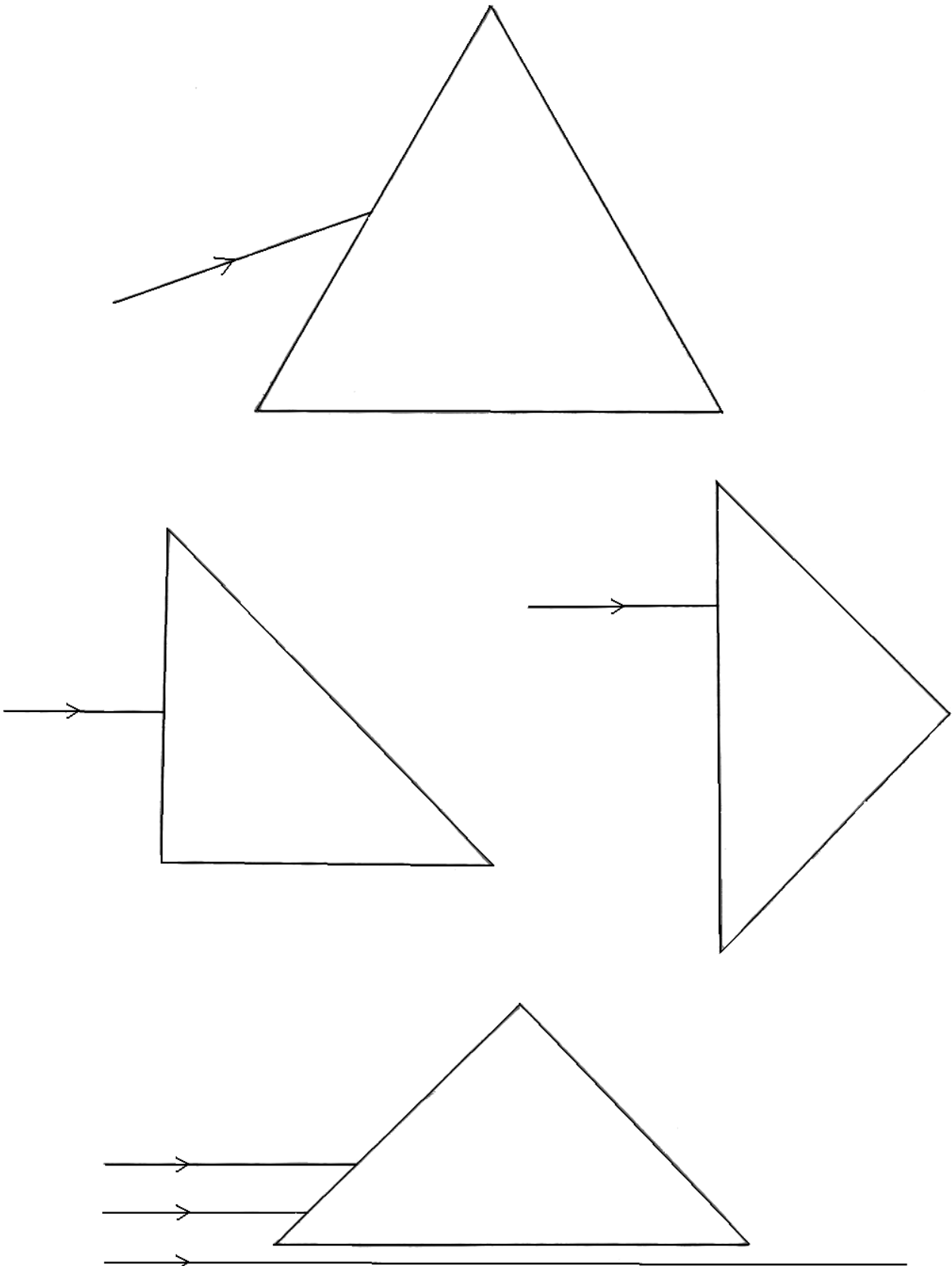
- 3.2 Breking
- 3.3 a Vergroting
  - b Lenzenformule
  - c Lenzenformule (simulatie)
- 3.5 Oog en bril (Crocodile)



### 3.2 Breking

Doel Je onderzoekt hoe lichtstralen gebroken worden door prisma's en lenzen van perspex.  
Je ontdekt een regel voor breking en bepaalt de brandpuntsafstand van een holle en een bolle lens.

Methode en resultaat Teken alleen de gebroken lichtstralen en dus geen teruggekaatste stralen.

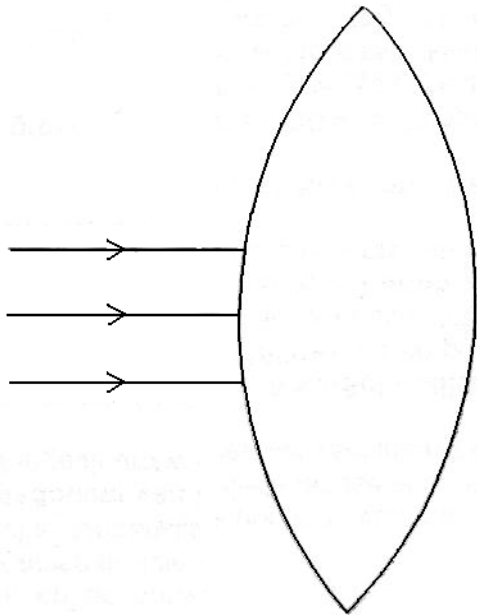


Lees verder →

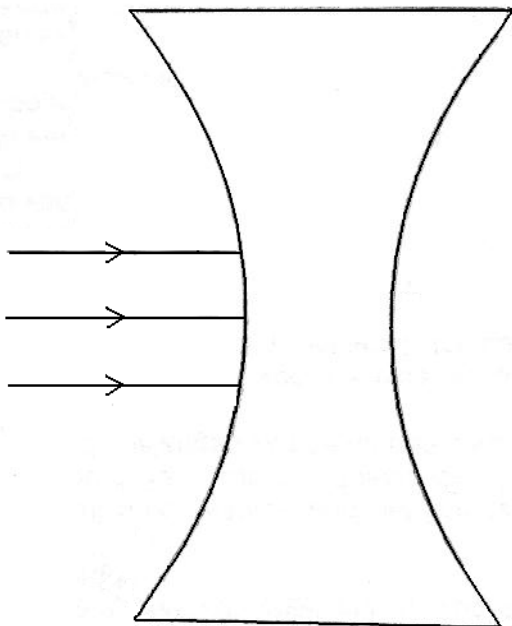
Conclusie

Op het grensvlak tussen lucht en stof breken lichtstralen *naar de stof toe* / *van de stof af*.

(doorhalen wat niet van toepassing is)



Bolle lens:  
brandpuntsafstand is ..... cm.



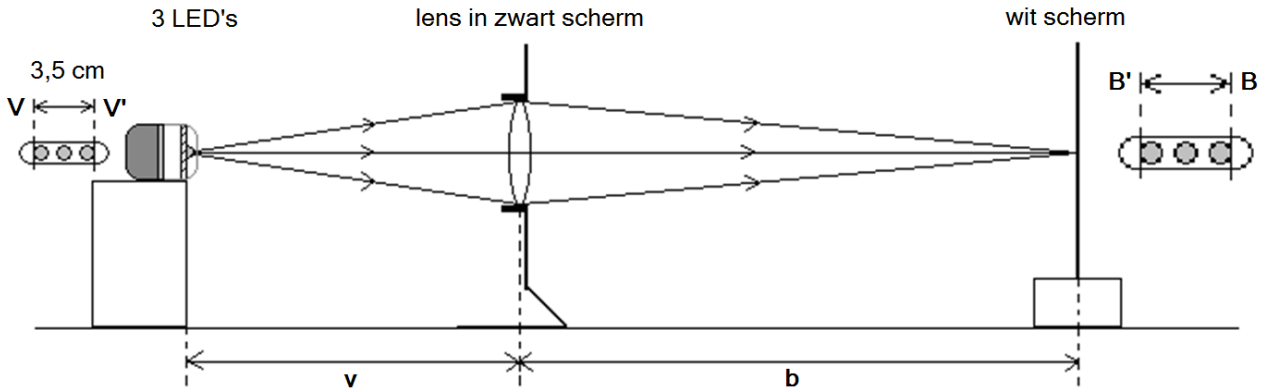
Holle lens:  
brandpuntsafstand is ..... cm.

### 3.3 a Vergroting

Doel Controle van  $N = \frac{BB'}{VV'}$  (definitie vergroting)  $N = \frac{b}{v}$  (vergrotingsformule)

Methode Materialen: fietslampje met 3 LED's, houten blok  
lens in zwart scherm  
wit scherm, houten blokje

Opstelling:



Je zorgt voor een **vergroot**, **verkleind** en **gelijk** beeld en controleert of de uitkomsten van de vergrotingsdefinitie en de vergrotingsformule overeenkomen.

#### Resultaten

$VV' = 3,5$  cm (afstand tussen de buitenkanten van de buitenste LED's van het lampje)  
 $BB' =$  cm (afstand tussen de buitenkanten van de buitenste LED's van het beeld van het lampje)

beeld	$VV'$ (cm)	$BB'$ (cm)	$v$ (cm)	$b$ (cm)	$\frac{BB'}{VV'}$	$\frac{b}{v}$	camera / kopiërmachine / projector
<b>vergroot</b>	3,5						
<b>verkleind</b>	3,5						
<b>gelijk</b>	3,5						

#### Conclusie

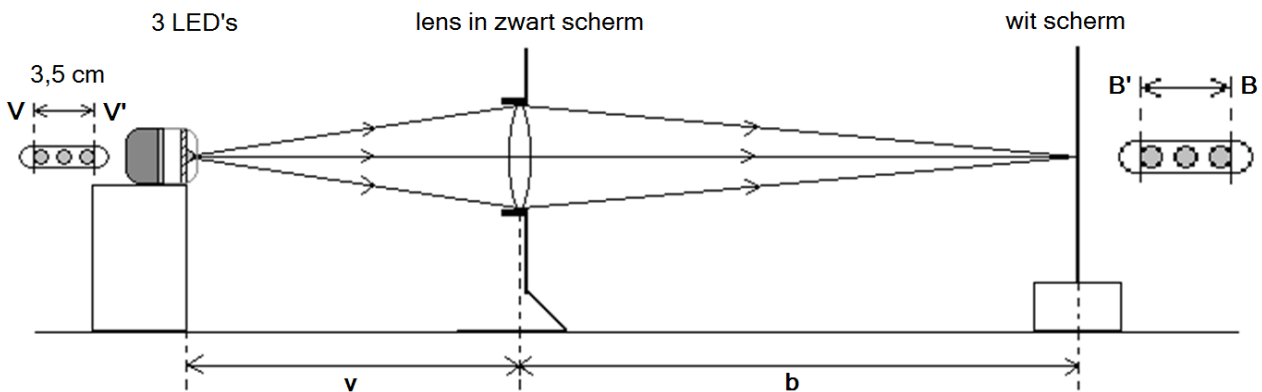
De vergrotingsdefinitie komt overeen met de vergrotingsformule, want  
.....  
.....

Doel Controle van: a.  $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b}$  (lenzenformule)

b.  $N = \frac{BB'}{VV'}$  (definitie vergroting)  $N = \frac{b}{v}$  (vergrotingsformule)

Methode Materialen: fietslampje met 3 LED's, houten blok  
 lens in zwart scherm  
 wit scherm, houten blokje

Opstelling:



Resultaten

$VV' = 3,5$  cm (afstand tussen de buitenkanten van de buitenste LED's van het lampje)  
 $BB' =$  cm (afstand tussen de buitenkanten van de buitenste LED's van het beeld van het lampje)  
 $f =$  cm (brandpuntsafstand staat meestal op de lens)

v	v(cm)	b(cm)	BB'(cm)	$\frac{1}{f}$	$\frac{1}{v} + \frac{1}{b}$	$\frac{BB'}{VV'}$	$\frac{b}{v}$	camera / kopieermachine / projector
6 f								
4 f								
<b>2 f</b>								
1,5 f								
1,25 f								
<b>f</b>								
0,5 f								

Conclusie

a. De lenzenformule klopt, want  
 .....  
 .....

b. De vergrotingsdefinitie komt overeen met de vergrotingsformule, want  
 .....  
 .....

Kies uit **geen**, **vergroot**, **verkleind** of **gelijk**:

$v < f \rightarrow$  ..... beeld

$v = f \rightarrow$  ..... beeld

$f < v < 2f \rightarrow$  ..... beeld

$v = 2f \rightarrow$  ..... beeld

$v > 2f \rightarrow$  ..... beeld

### 3.3 c Lenzenformule (simulatie)

Doel

Controle van:

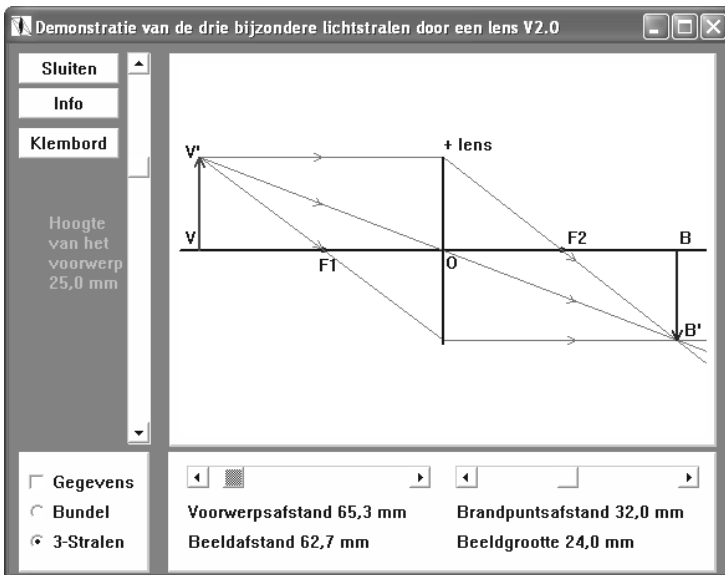
a.  $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b}$  (lenzenformule)

b.  $N = \frac{BB'}{VV'}$  (definitie vergroting)

$N = \frac{b}{v}$  (vergrotingsformule)

Methode

[members.home.nl/mvanwesten/lenzenformule](http://members.home.nl/mvanwesten/lenzenformule)



Let op:

Je kiest f en VV' zó, dat de stralengang steeds op het scherm past.

Je baseert de voorwerpsafstand (v) in de tabel telkens op de brandpuntsafstand (f).

Je hanteert dezelfde lengte-eenheid als in de simulatie. Dus de mm in plaats van de cm.

Je hanteert bij berekeningen steeds 3 cijfers achter de komma.

Resultaten f = 32 mm; VV' = 25 mm

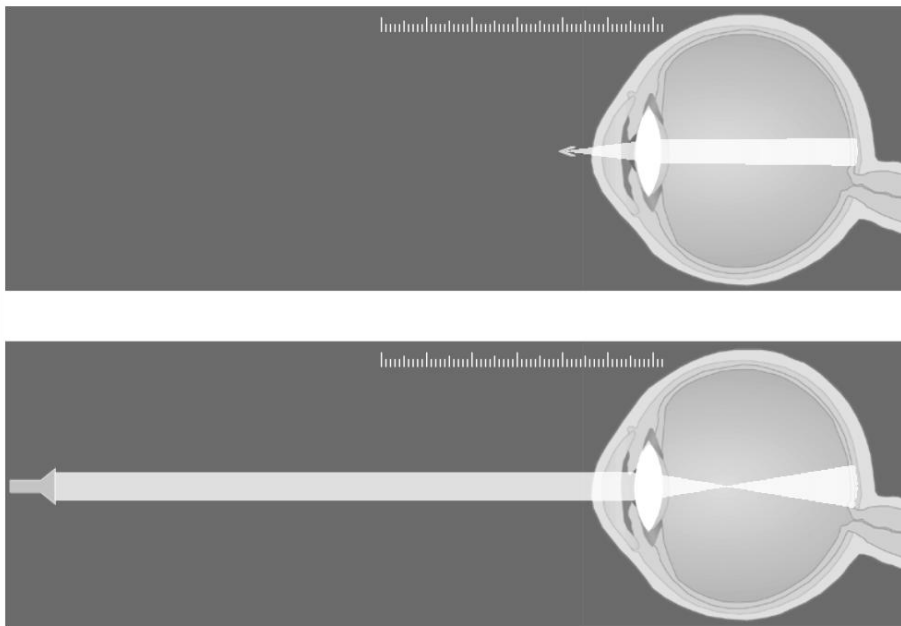
v	v(mm)	b(mm)	BB'(mm)	$\frac{1}{f}$	$\frac{1}{v} + \frac{1}{b}$	$\frac{BB'}{VV'}$	$\frac{b}{v}$	projector / kopiërmachine / camera
4 f								
3 f								
<b>2 f</b>								
1,5 f								
1,25 f								
<b>f</b>								
0,5 f								

Conclusie

a. De lenzenformule klopt, want  
 .....  
 .....  
 b. De vergrotingsdefinitie komt overeen met de vergrotingsformule, want  
 .....  
 .....

Vul in *geen*, *vergroot*, *verkleind* of *gelijk*:

v > 2 f → ..... beeld  
 v = 2 f → ..... beeld  
 f < v < 2 f → ..... beeld  
 v = f → ..... beeld  
 v < f → ..... beeld

*Simulatie LF0184a*Accommoderen

Als je ver weg kijkt, is je oogspier ontspannen en je lens dus plat: je oog is dan niet geaccommodeerd.

Als je dichtbij kijkt, trekt je oogspier samen en wordt je lens boller: je oog is dan geaccommodeerd.

*Dichtbij zien* (bovenste simulatie)

laat het voorwerp (lichtbron) staan

pas de lenssterkte zo aan dat er een scherp (puntvormig) beeld op het netvlies ontstaat

- klik op de lens
- klik op een van de twee brandpunten (hokjes) aan weerszijde van de lens en verplaats dit
- ga naar de werkbalk en pas daar de brandpuntsafstand verder aan

het voorwerp wordt scherp afgebeeld als  $f =$                       *mm*

Als je dichtbij kijkt, is je oog *wel / niet* geaccommodeerd.

Je ooglens is dan *dun / dik*

Je brandpuntsafstand is dan *groot / klein*

*Ver weg zien* (onderste simulatie)

laat het voorwerp (lichtbron) staan

pas de lenssterkte zo aan dat er een scherp (puntvormig) beeld op het netvlies ontstaat

het voorwerp wordt scherp afgebeeld als  $f =$                       *mm*

Als je ver weg kijkt, is je oog *wel / niet* geaccommodeerd.

Je ooglens is dan *dun / dik*

Je brandpuntsafstand is dan *groot / klein*

Lees verder →

## Simulatie LF0184b

### Oogafwijkingen

*Verziend* (ooglens te dun)

- ziet ver weg wel scherp
- ziet dichtbij niet scherp

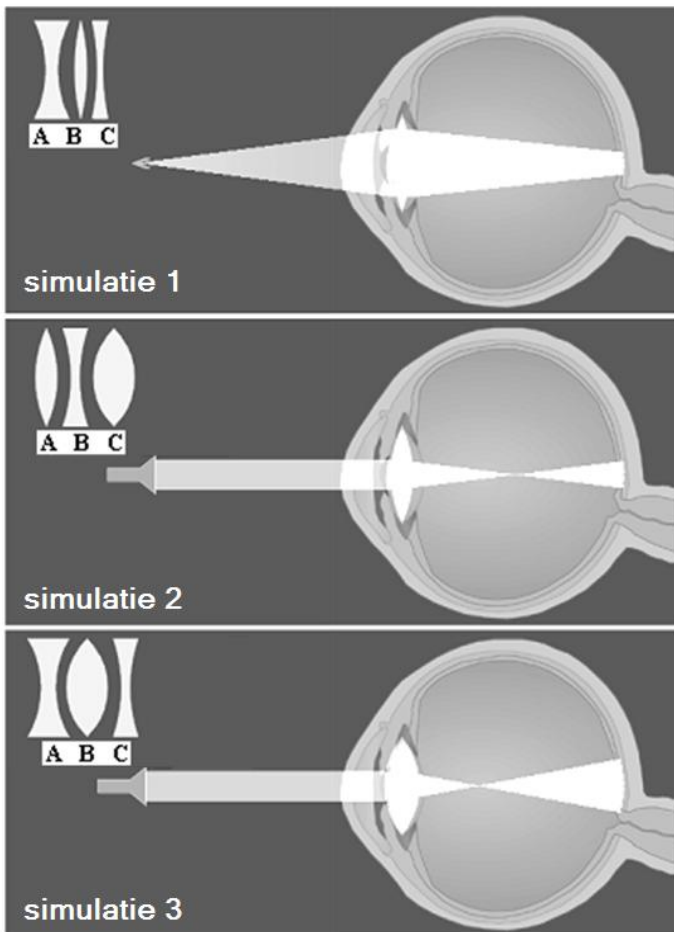
*Bijziend* (ooglens te dik):

- ziet dichtbij wel scherp
- ziet ver weg niet scherp

### Brillen

Hulplenzen die dikke ooglens corrigeren.

Door het dragen van een bril kan het oog weer normaal functioneren.



#### Simulatie 1

Laat eerst alles staan.

Dit oog is *bijziend* / *verziend*.

Gebruik nu de drie hulplenzen A, B en C. Plaats ze zo tussen het voorwerp en het oog dat er een scherp beeld(punt) op het netvlies ontstaat.

Hiervoor zijn nodig de lenzen A / B / C.

#### Simulatie 2

Laat eerst alles weer staan.

Dit oog is *bijziend* / *verziend*.

Zorg nu weer voor een scherp beeld(punt).

Hiervoor zijn nodig de lenzen A / B / C.

#### Simulatie 3

Laat eerst alles weer staan.

Dit oog is *bijziend* / *verziend*.

Zorg nu weer voor een scherp beeld(punt).

Hiervoor zijn nodig de lenzen A / B / C.