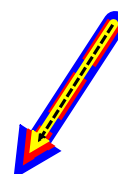
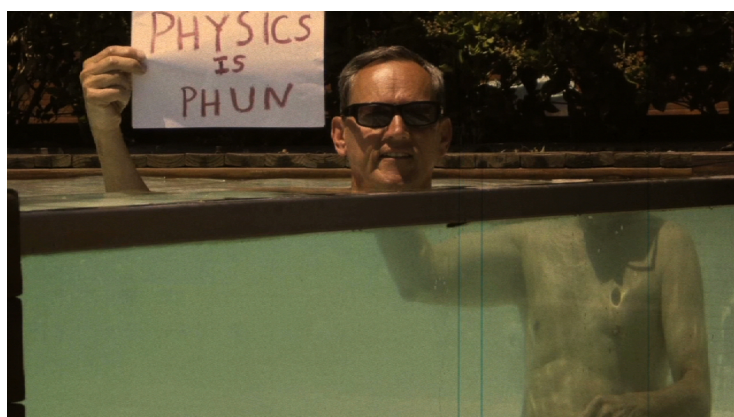
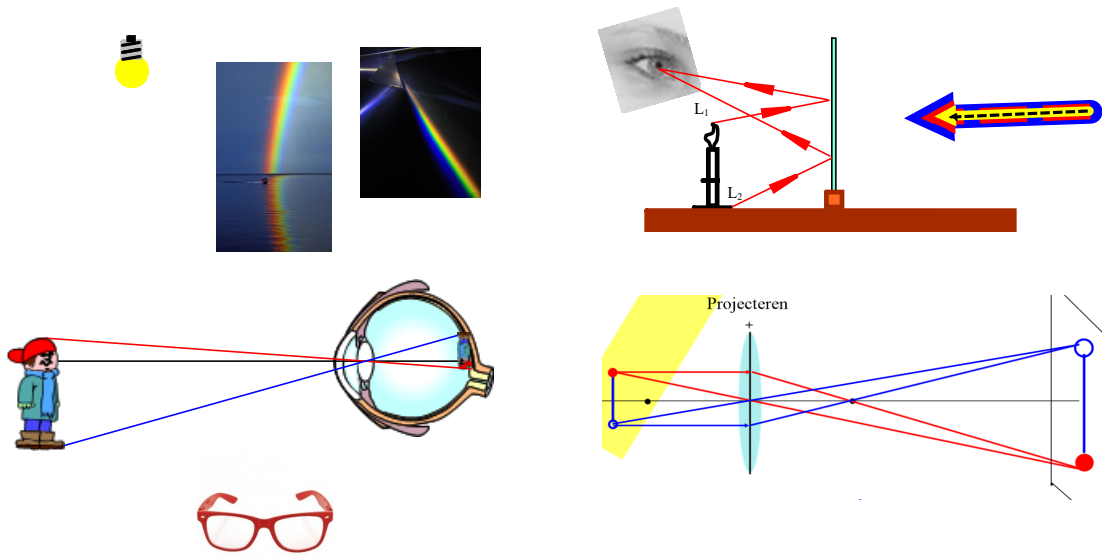


H2 Licht





Proef Lichtbreking



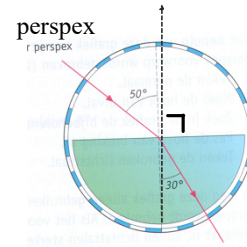
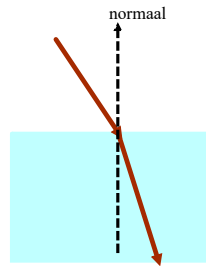
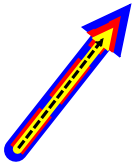
De lichtbundel verplaatst zich rechthoekig door de lucht.
De lichtbundel verplaatst zich door .



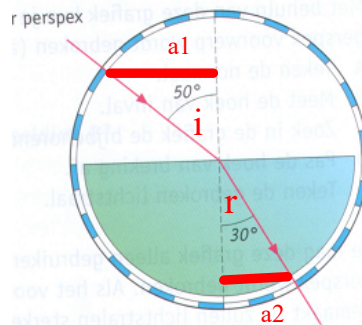
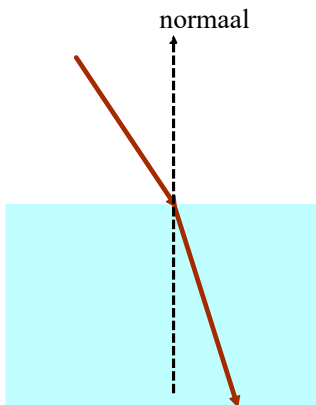
Wanneer een lichtstraal van het ene materiaal het andere ingaat kan de richting van de lichtstraal veranderen.

Hoe de straal afbuigt heeft te maken met de hoek waarop deze 'invallt' deze wordt getekend t.o.v. de 'normaal' (staat loodrecht op het vlak)

Het heeft ook te maken met het materiaal.

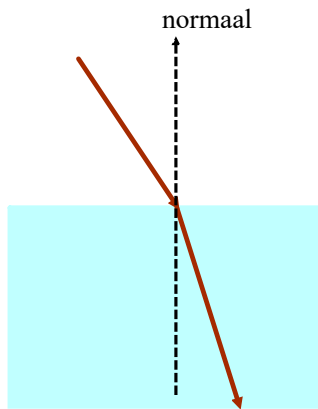


De brekingsindex van een materiaal geeft aan hoe sterk de breking is t.o.v. lucht. Voor lucht naar Perspex is de brekingsindex **1,5**

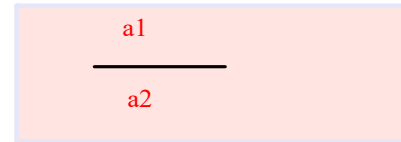
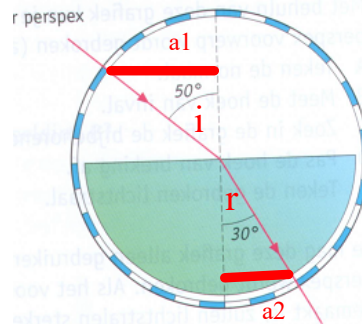


Formule Brekingsindex

$$\text{Brekingsindex} = \frac{a1}{a2}$$



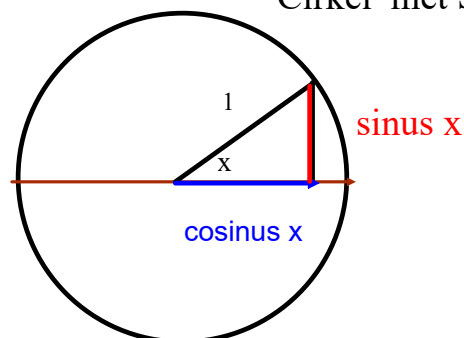
Formule Brekingsindex



$$\text{Brekingsindex} = \frac{\text{Sin (hoek van inval)}}{\text{Sin (hoek van breking)}} = \frac{\text{Sin } i}{\text{Sin } r}$$

Om de brekingsindex te kunnen snappen (en te kunnen) berekenen moet je de sinus kennen.

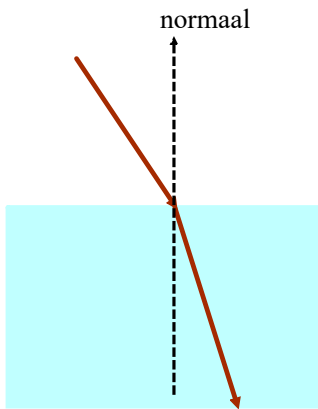
Cirkel met Straal van '1' ($R = 1$)



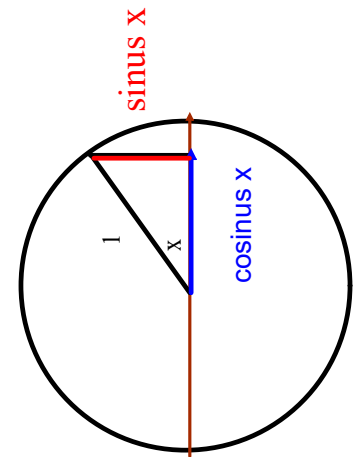
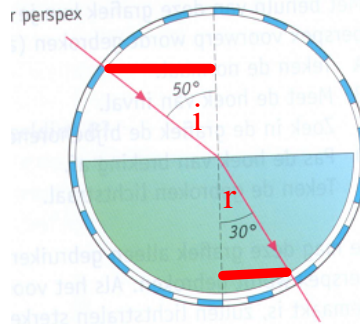
Bij een schuine zijde met de lengte 1 heb je een **aanliggende zijde** en een **overstaande zijde**

die lengte hangt af van de hoek x

bij een hoek x is de lengte van de **overstaande zijde** \rightarrow **sinus x**



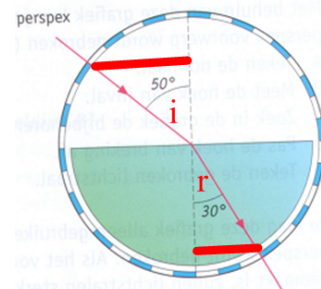
Formule Brekingsindex



$$\text{Brekingsindex} = \frac{\text{Sin (hoek van inval)}}{\text{Sin (hoek van breking)}} = \frac{\text{Sin } i}{\text{Sin } r}$$

$$\text{Brekingsindex} = \frac{\text{Sin (hoek van inval)}}{\text{Sin (hoek van breking)}} = \frac{\text{Sin } i}{\text{Sin } r}$$

$$\text{Brekingsindex} = \frac{\text{Sin } i}{\text{Sin } r} = \frac{\text{Sin } 50^\circ}{\text{Sin } 30^\circ} = \frac{0,766}{0,5} = 1,53$$



Als je eenmaal de brekingsindex kent kun je ook de breking gaan voorspellen.

We blijven even bij Perspex met een **brekingsindex van 1,5**

De hoek van inval is een bepaald geval 20° .

brekingsindex = 1,5

hoek van inval 20°

$$\text{Brekingsindex} = \frac{\text{Sin } i}{\text{Sin } r} \quad \text{Wordt dan: } 1,5 = \frac{\text{Sin } 20^\circ}{\text{Sin } r}$$

$$\text{Sin } r = \frac{\text{Sin } 20^\circ}{1,5} = \frac{0,342}{1,5} = 0,228 \quad \text{dan is } r = \text{sin}^{-1}(0,228) = 13,2^\circ$$

Hoofdstuk 2 Licht

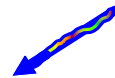
paragraaf 3 De lens

Licht afbuigen.

We weten dat zich voortplant langs rechte lijnen (de kijklijnen van wiskunde)

Dat we licht kunnen afbuigen hebben we in paragraaf 1 gezien.
Door het licht 'schuin' door een ander materiaal te laten schijnen lukte dat.

Een **lens** maakt hier ook gebruik van.



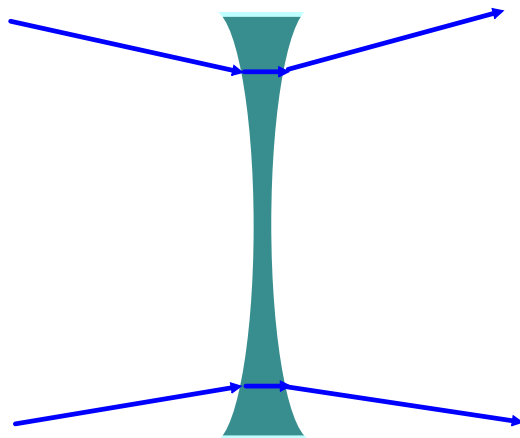
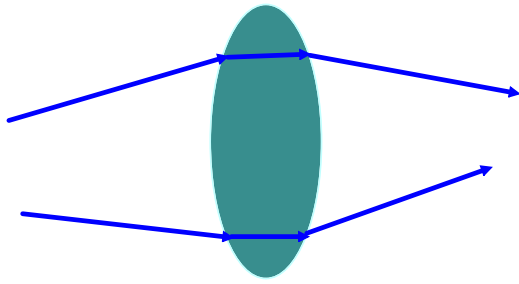
Je hebt twee soorten lenzen:

Bolle lens (positief)



en Holle lens (negatief)



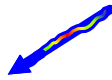


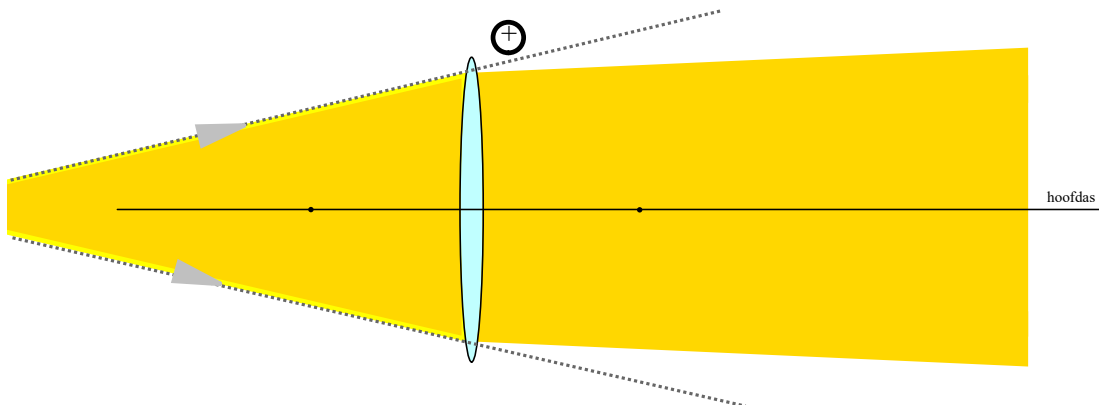
De Bolle lens (in het midden dikker dan aan de randen)

Wij gebruiken deze in onze bril

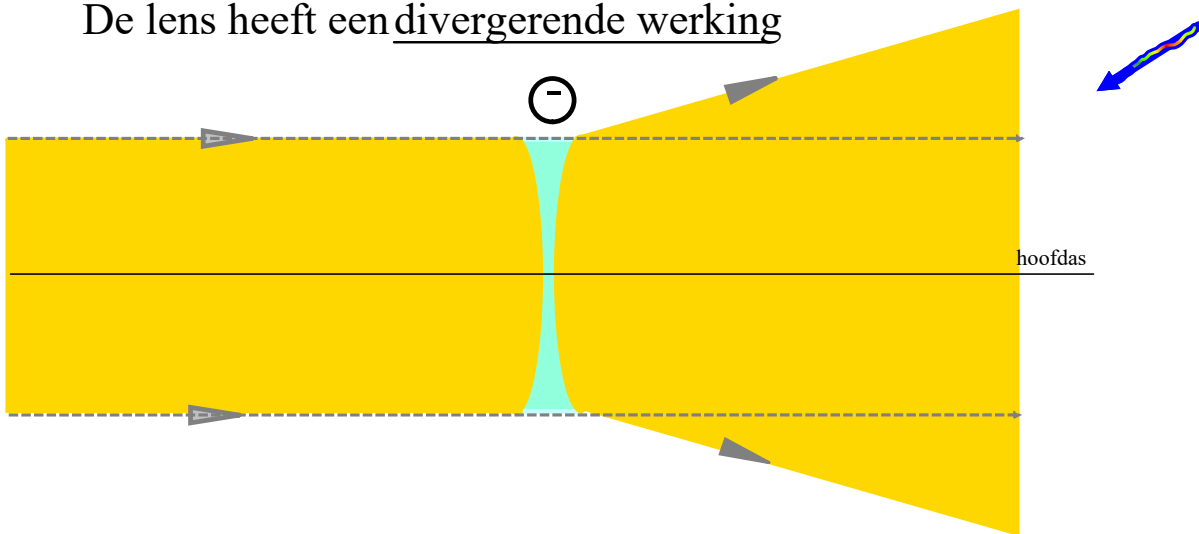
maar ook als vergrootglas en 'brandglas'



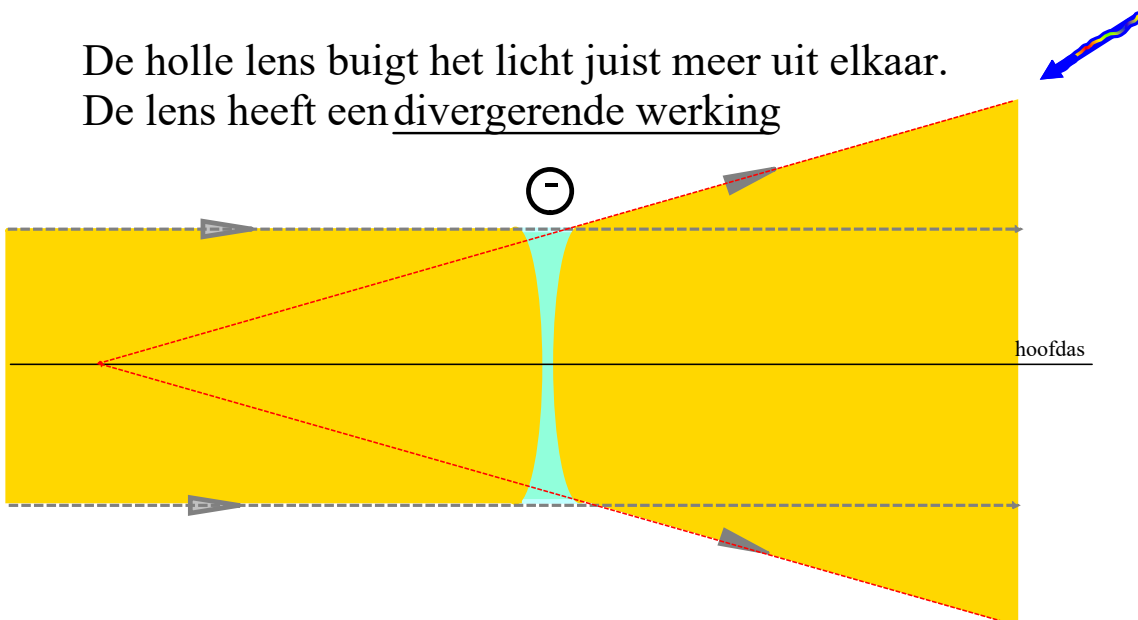
De bolle lens buigt het licht meer naar elkaar. 
Deze eigenschap noemen we deconvergerende werking



De holle lens buigt het licht juist meer uit elkaar.
De lens heeft een divergerende werking

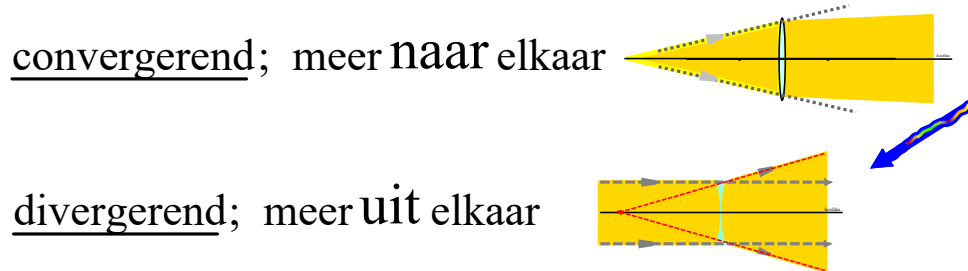


De holle lens buigt het licht juist meer uit elkaar.
De lens heeft een divergerende werking

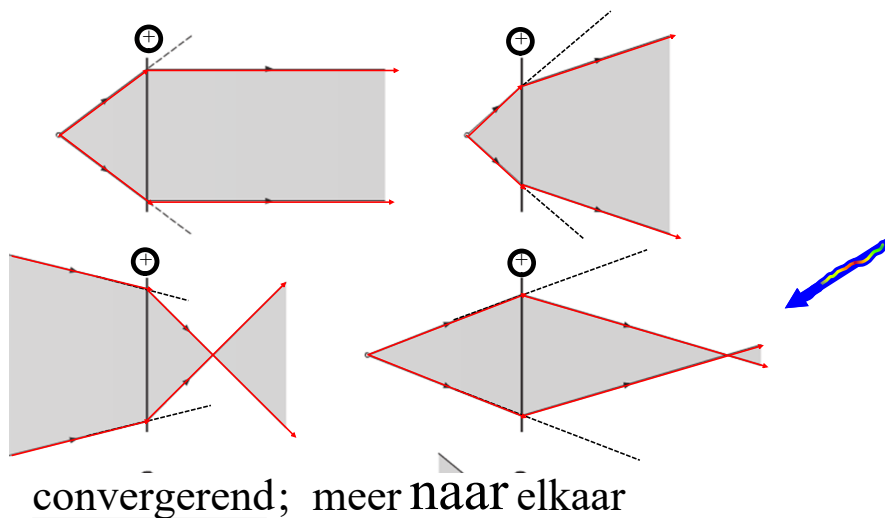


Even alles op een rijtje:

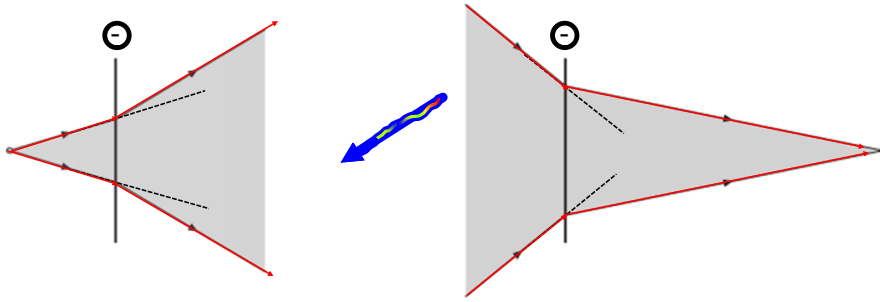
- ⊕ De bolle lens buigt het licht meer naar elkaar.
Deze eigenschap noemen we deconvergerende werking
- ⊖ De holle lens buigt het licht juist meer uit elkaar.
De lens heeft een divergerende werking



- ⊕ De bolle lens buigt het licht meer naar elkaar.
Deze eigenschap noemen we deconvergerende werking

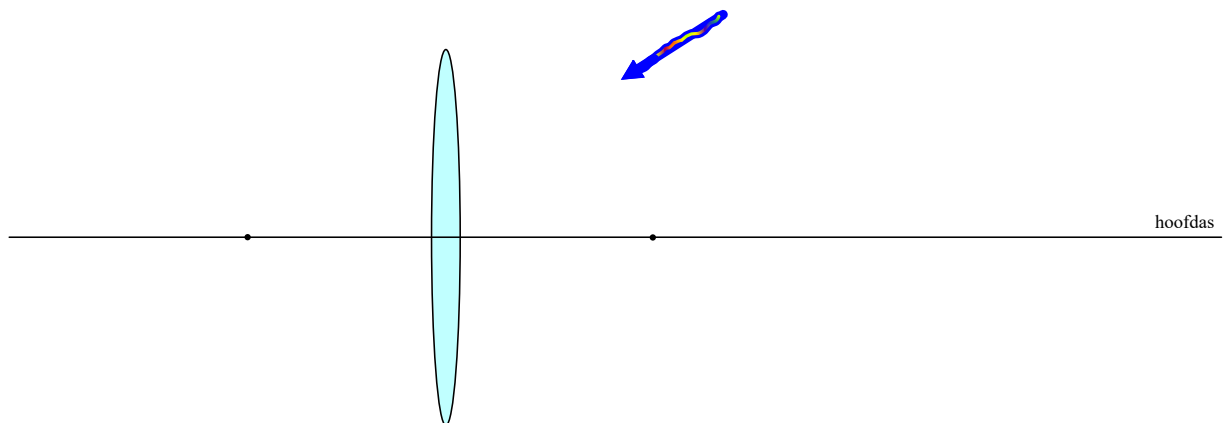


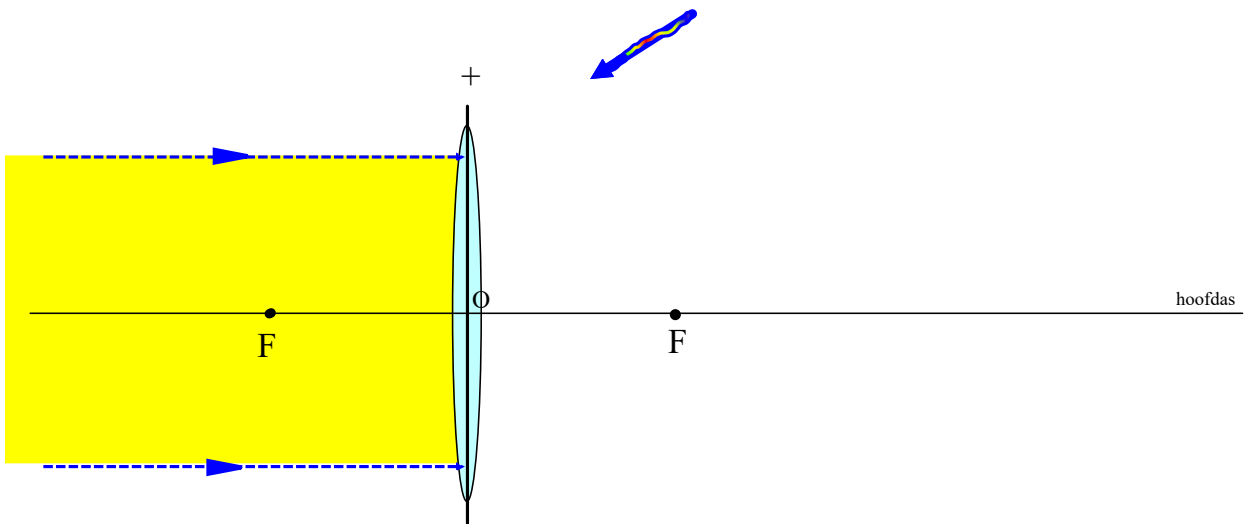
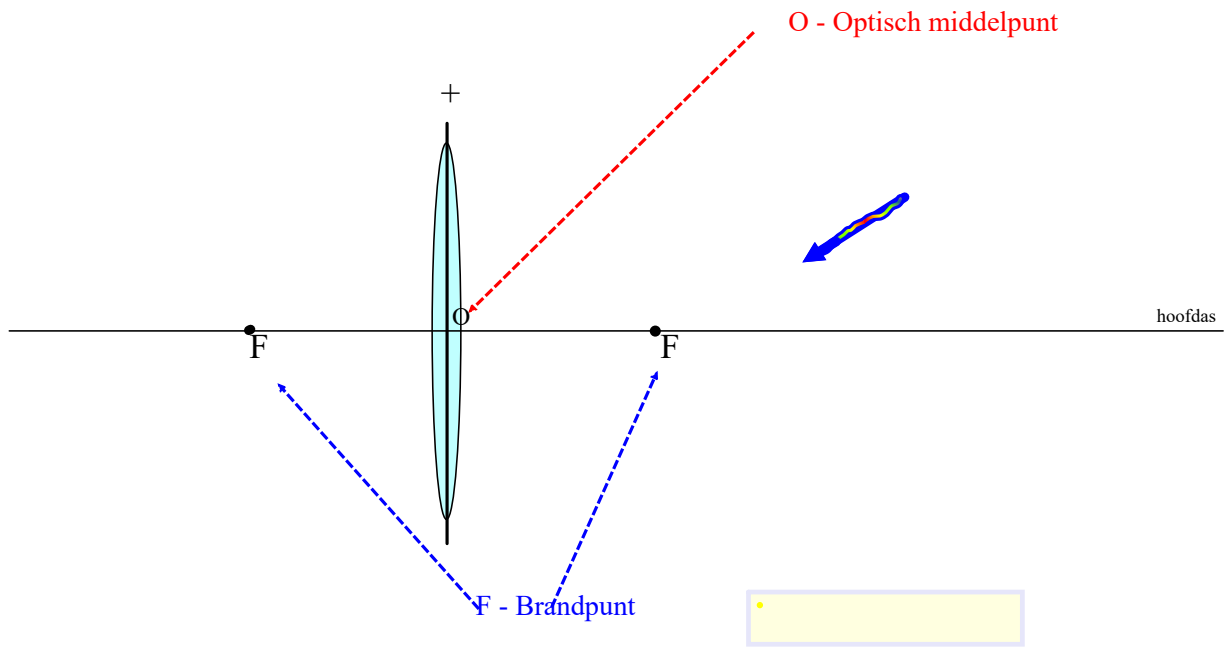
- ⊖ De holle lens buigt het licht juist meer uit elkaar.
De lens heeft een divergerende werking

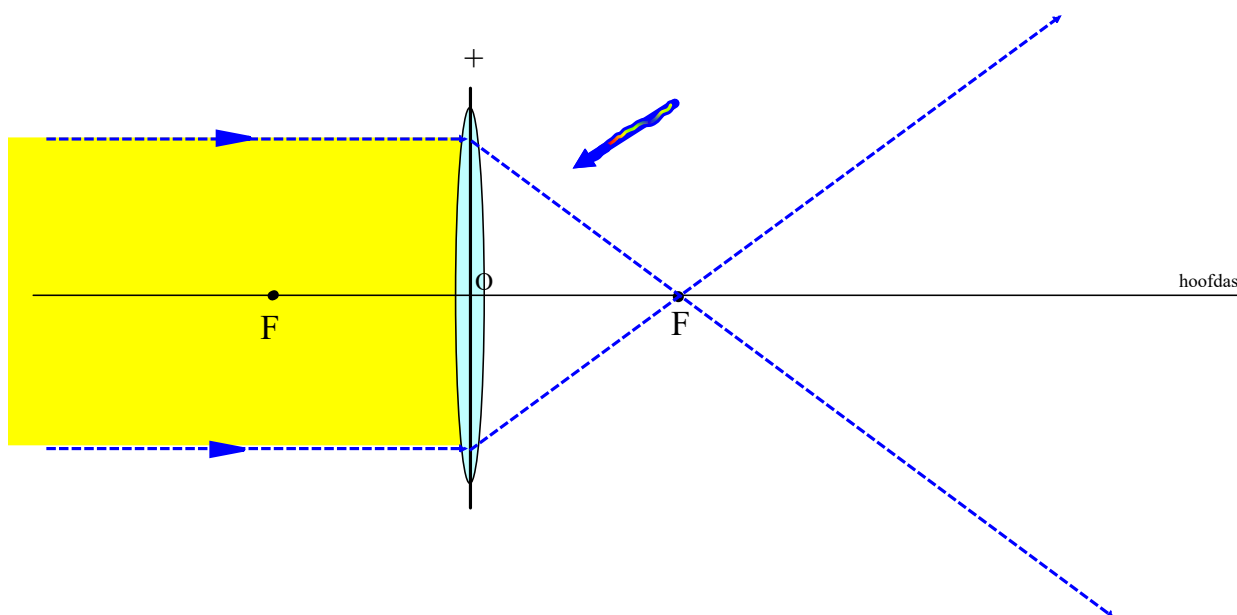
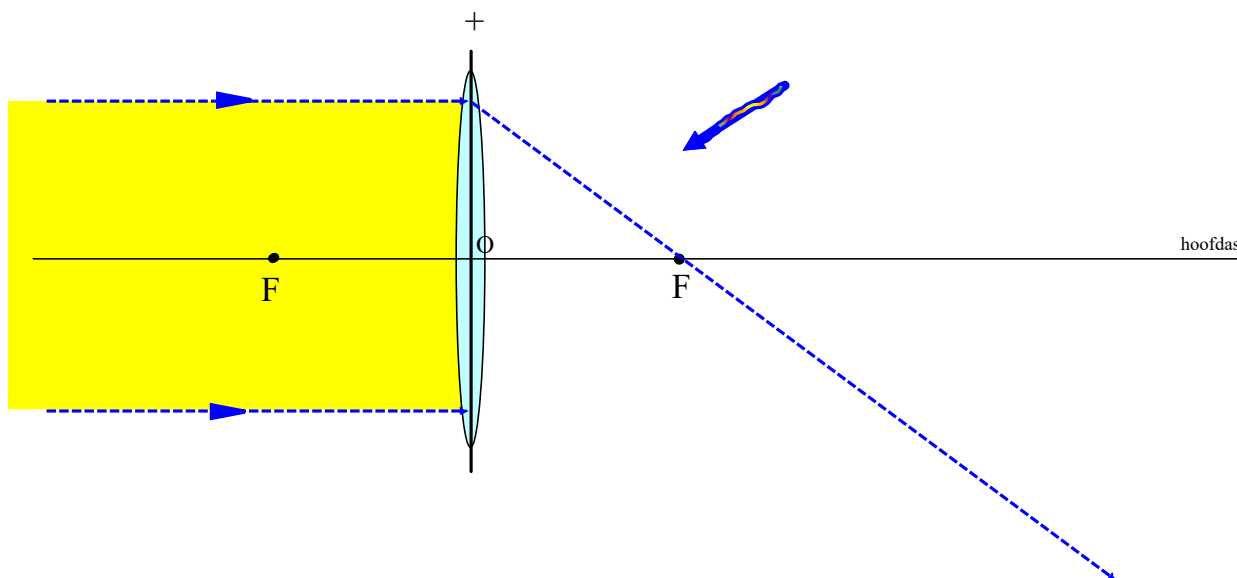


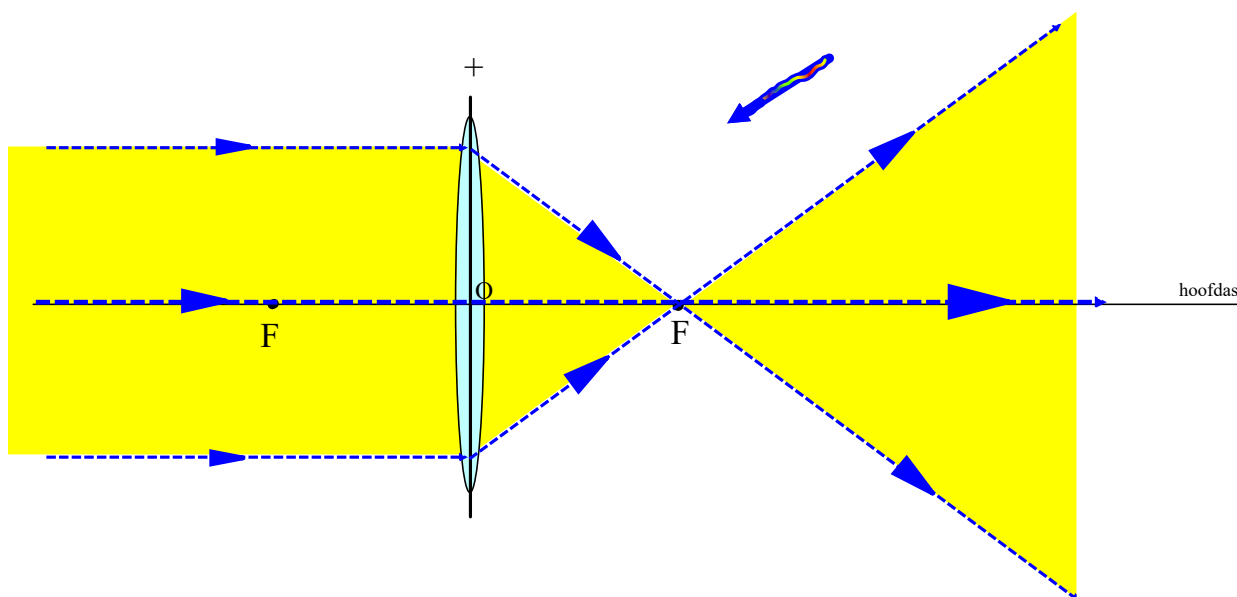
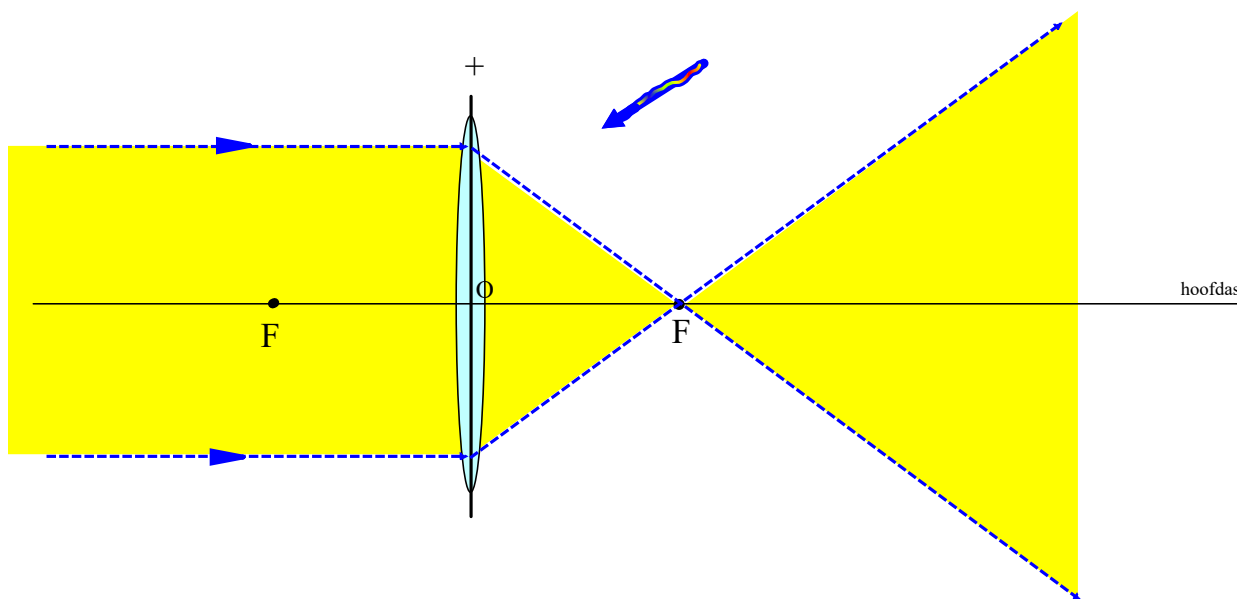
divergerend; meer uit elkaar

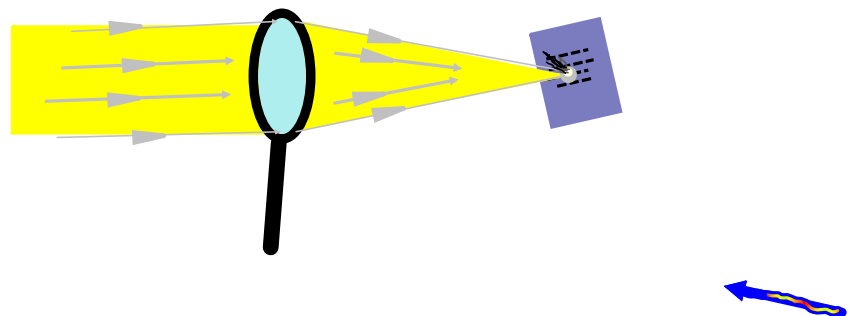
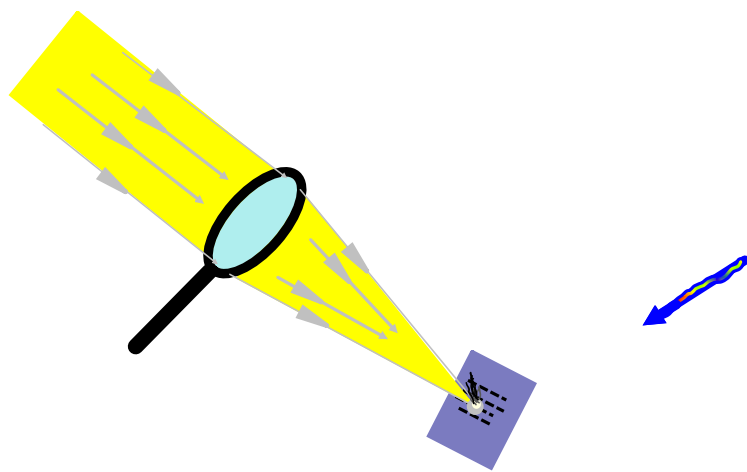
divergerend; meer Van elkaar

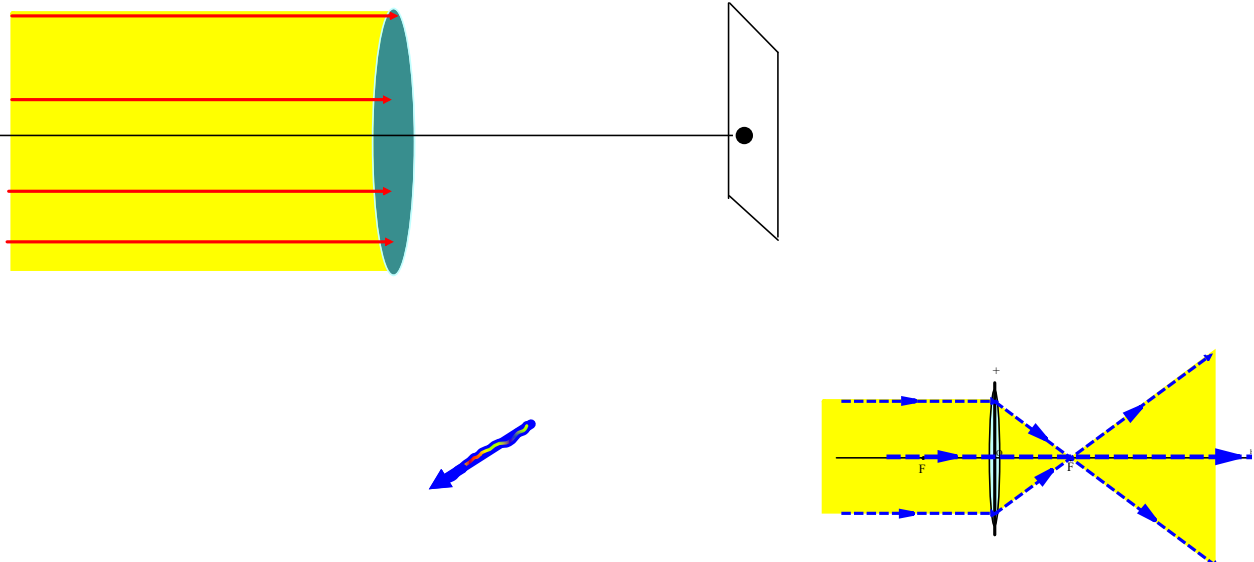
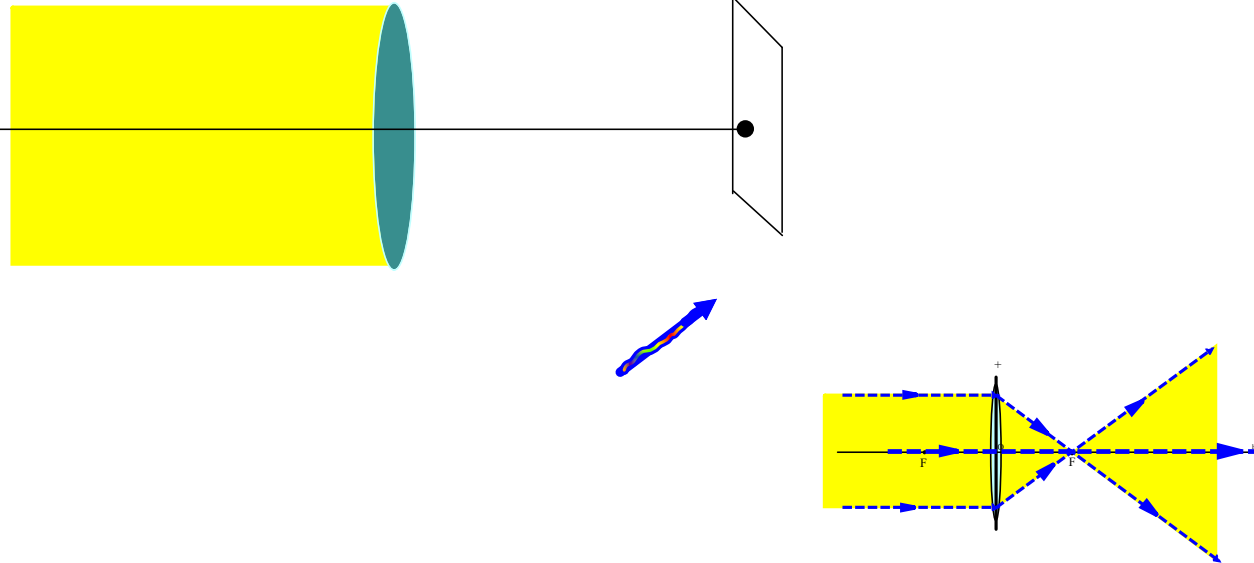


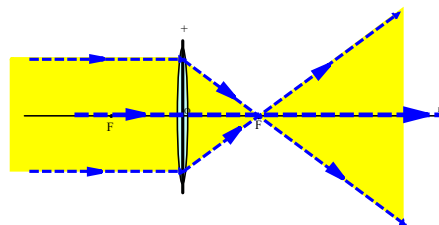
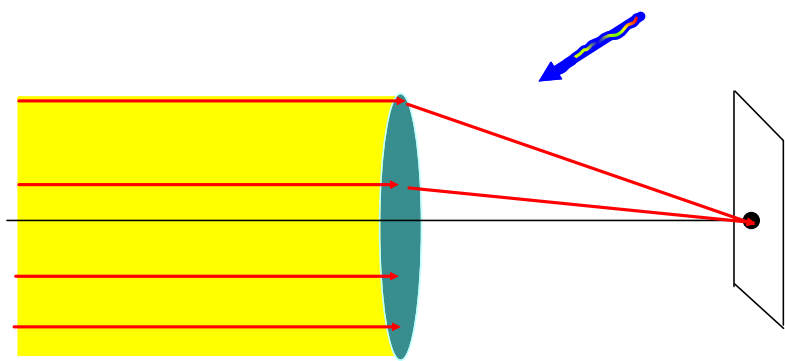
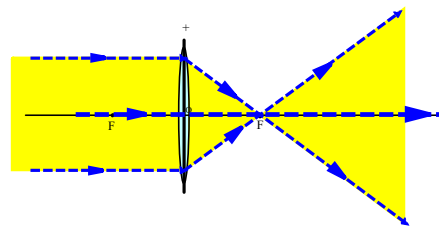
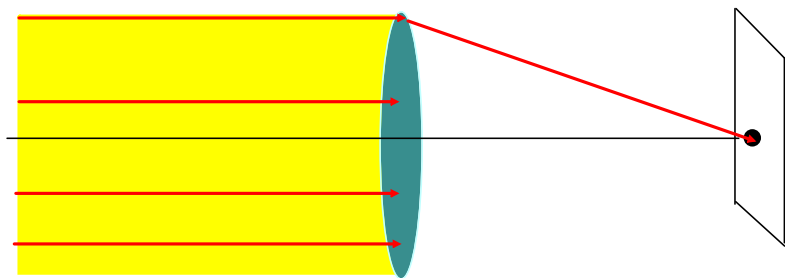


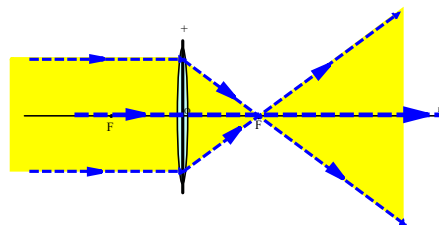
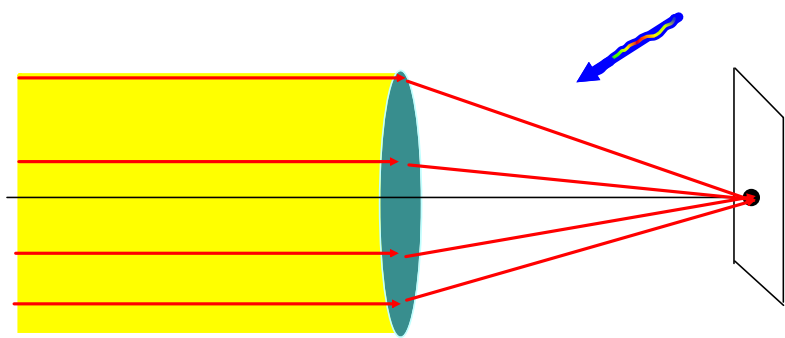
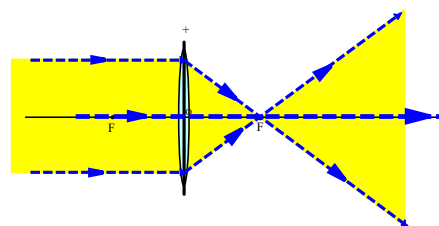
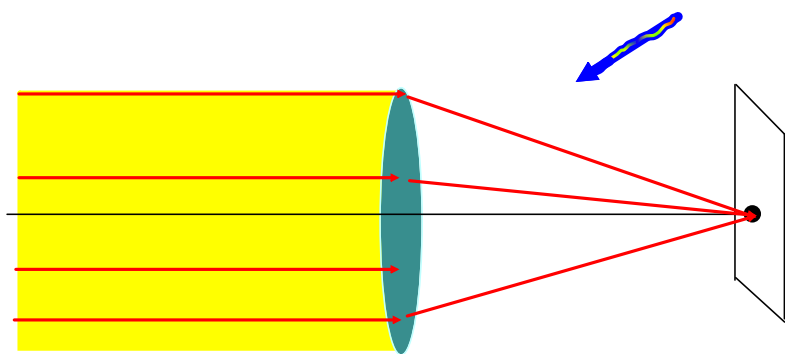


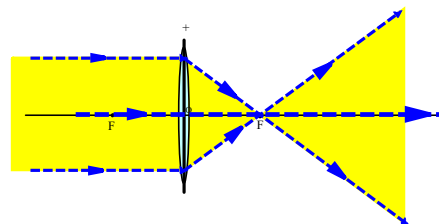
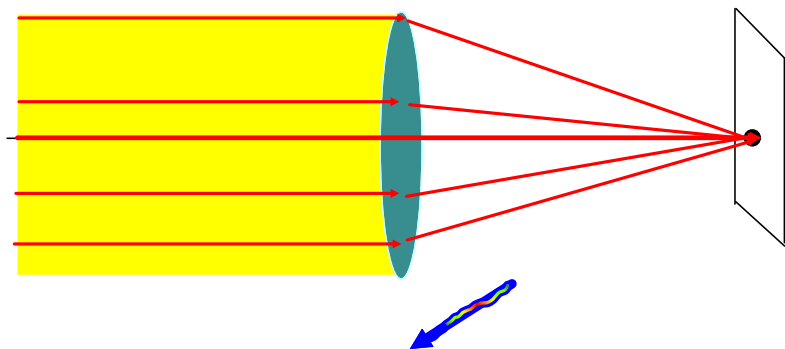


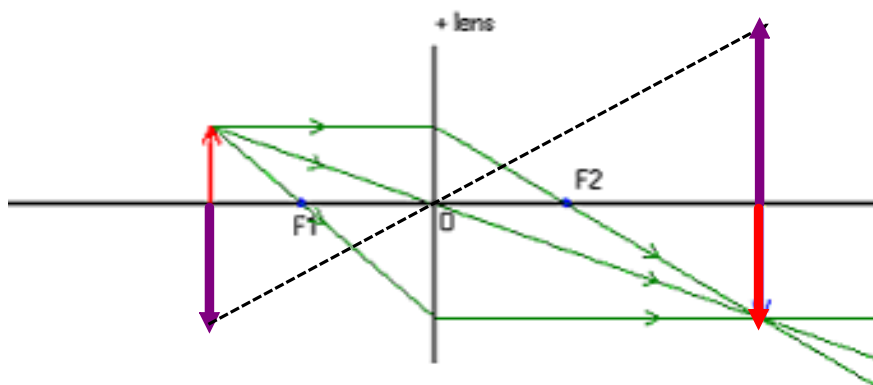
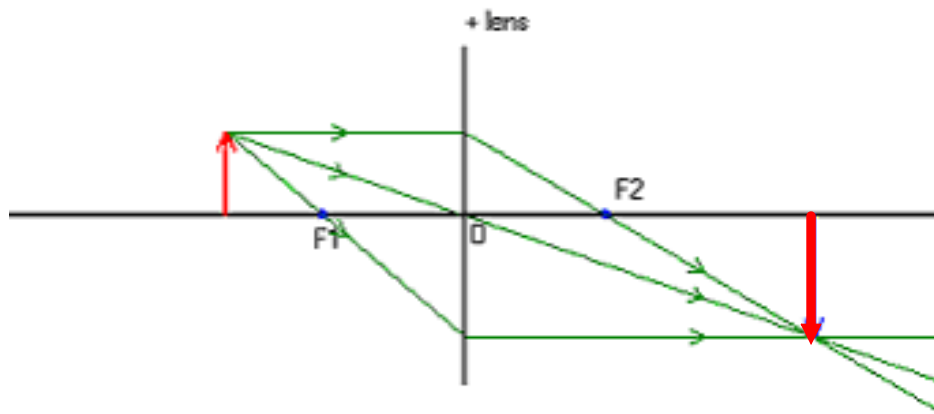


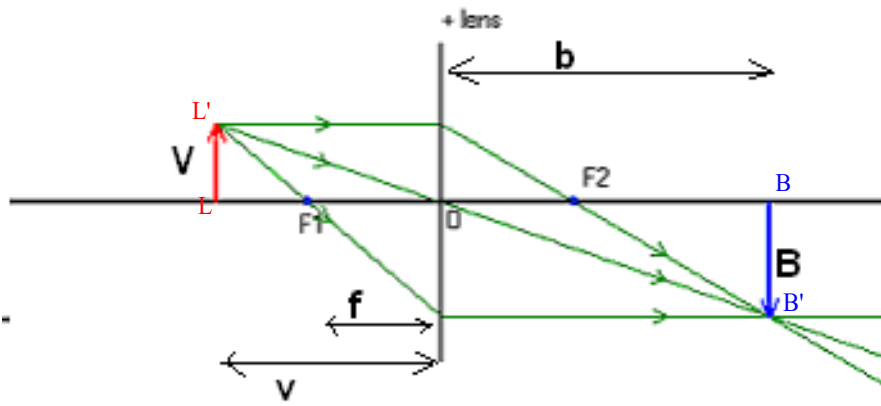




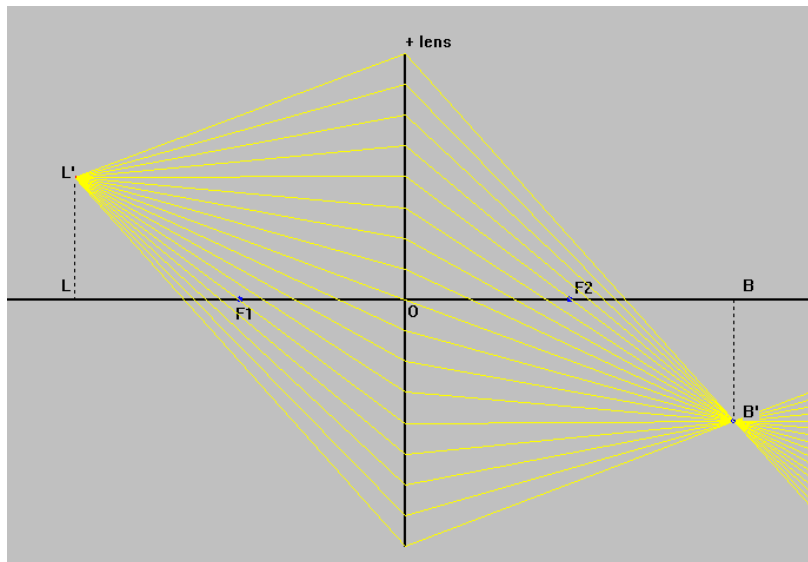


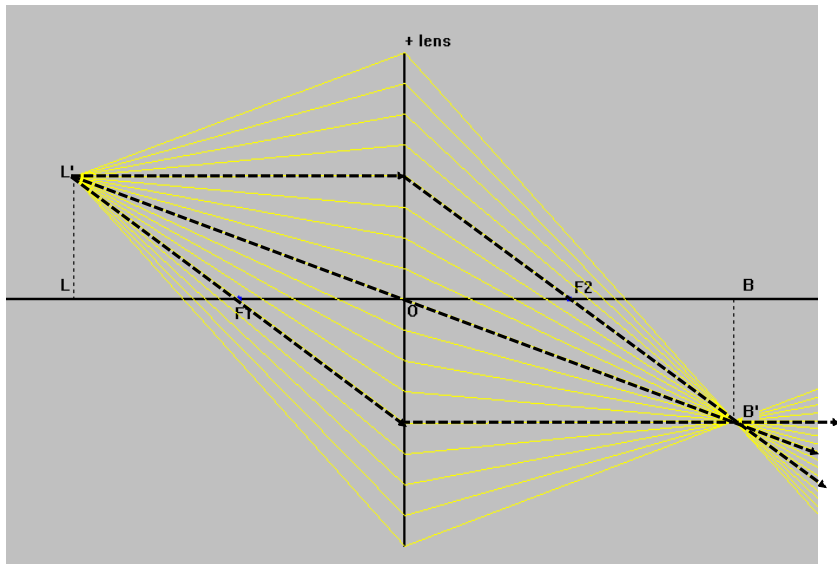




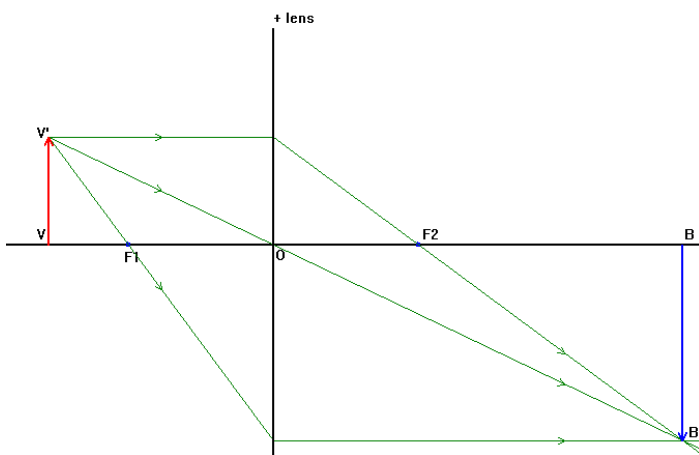


- Brandpunt - F
- Brandpuntsafstand - f
- beeldafstand - b
- voorwerpafstand - v
- Voorwerpgrootte - V (of L L')
- Beeldgrootte - B (of B B')
- Optisch middelpunt - O
- Vergrotingsfactor - N



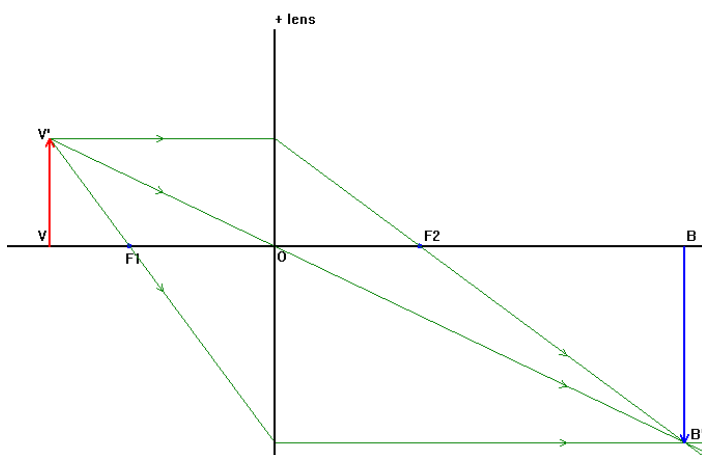


(vergroting) $N = \frac{\text{Beeldgrootte (B)}}{\text{Voorwerpsgrootte (V)}} = \text{—————} = 1,83 \times$??



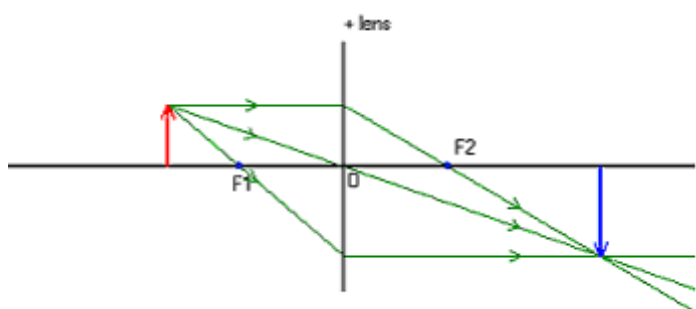
$$\text{(vergroting)} \quad N = \frac{\text{Beeldgrootte (B)}}{\text{Voorwerpsgrootte (V)}} = \text{—————} = 1,83 \quad ??$$

$$\text{(vergroting)} \quad N = \frac{\text{beeldafstand (b)}}{\text{voorwerpsafstand (v)}} = \text{—————} = 1,83 \quad ??$$

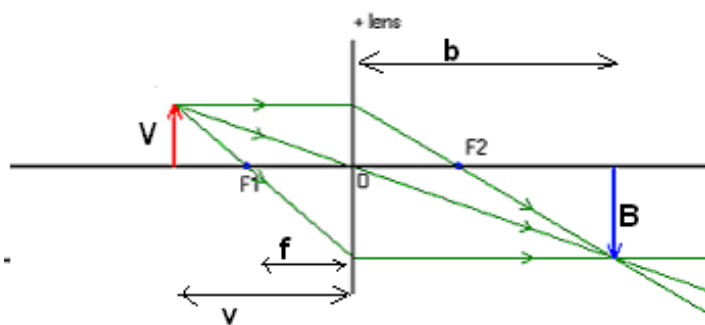


Hoofdstuk 2 Licht

paragraaf 3 Rekenen aan lenzen



- Brandpunt - F
- Brandpuntsafstand - f
- Beeldafstand - b
- Voorwerpafstand - v
- Voorwerpgrootte - V
- Beeldgrootte - B
- Optisch middelpunt - O
- Vergrotingsfactor - N



Op welke afstand zitten het Beeld, het Voorwerp en het Brandpunt (F) ?

$$1/f = 1/v + 1/b$$

$$v = 12 \text{ cm} \text{ en } b = 16 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b} = 1/12 + 1/16 = 0,08333333 + 0,0625 = 0,14583333$$

Als $\frac{1}{f} = 0,14583333$ dan is

$$f = \frac{1}{0,14583333} = 6,86 \text{ cm}$$

$$f = 5 \text{ cm} \text{ en } v = 7,5 \text{ cm}$$

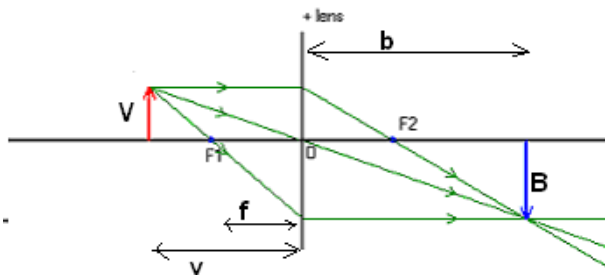
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b} \text{ dan is}$$

$$\frac{1}{b} = \frac{1}{f} - \frac{1}{v} = 1/5 - 1/7,5 = 0,2 - 0,1333333 = 0,066666$$

$$\text{Als } \frac{1}{b} = 0,066666 \text{ dan is } \frac{b}{1} = 1/0,066666 = 15 \text{ cm}$$

$$f = 5 \text{ cm} \text{ en } v = 7,5 \text{ cm} \quad \text{en} \quad b = 15 \text{ cm}$$

Het Voorwerp is 3 cm hoog ($V=3 \text{ cm}$), het Beeld wordt 6 cm hoog ($B = 6 \text{ cm}$)



De vergroting N kan berekend worden door $N = B/V$

De vergroting N kan ook berekend worden door $N = b/v$

$$N = B/V = 6/3 = 2 \quad \text{of} \quad N = b/v = 15/7,5 = 2$$

De vergroting N kan berekend worden door $N = B/V$

De vergroting N kan ook berekend worden door $N = b/v$

Brandpunt - F
 Brandpuntsafstand - f
 Beeldafstand - b
 Voorwerpafstand - v
 Voorwerpgroote - V
 Beeldgroote - B
 Optisch middelpunt - O
 Vergrotingsfactor - N

Voorbeeldsom:

Op het scherm is het beeld 120 cm hoog **dus $B = 120 \text{ cm}$**

Op de dia is datzelfde voorwerp 4 cm hoog **dus $V = 4 \text{ cm}$**

De afstand van de lens tot het Beeld is 400 cm **dus $b = 400 \text{ cm}$**

- Bereken de vergroting
- Bereken de voorwerpafstand
- Bereken de brandpuntsafstand van de lens

De vergroting N kan berekend worden door $N = B/V$

De vergroting N kan ook berekend worden door $N = b/v$

Brandpunt - F
 Brandpuntsafstand - f
 Beeldafstand - b
 Voorwerpafstand - v
 Voorwerpgrootte - V
 Beeldgrootte - B
 Optisch middelpunt - O
 Vergrotingsfactor - N

Voorbeeldsom:

Op het scherm is het beeld 120 cm hoog dus $B = 120$ cm

Op de dia is datzelfde voorwerp 4 cm hoog dus $V = 4$ cm

De afstand van de lens tot het Beeld is 400 cm dus $b = 400$ cm

a) Bereken de vergroting

$$N = B/V = 120 / 4 = 30$$

b) Bereken de voorwerpafstand

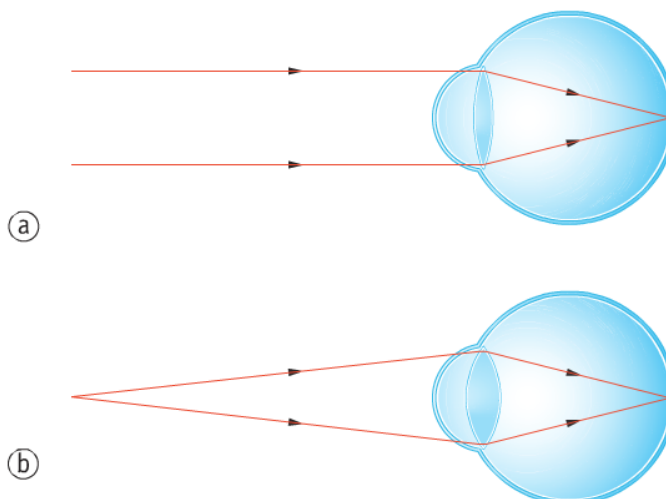
$$N = b/v \quad \text{dus } 30 = 400 / v \quad \text{dan is } v = 400/30 = 13,3 \text{ cm}$$

c) Bereken de brandpuntsafstand van de lens

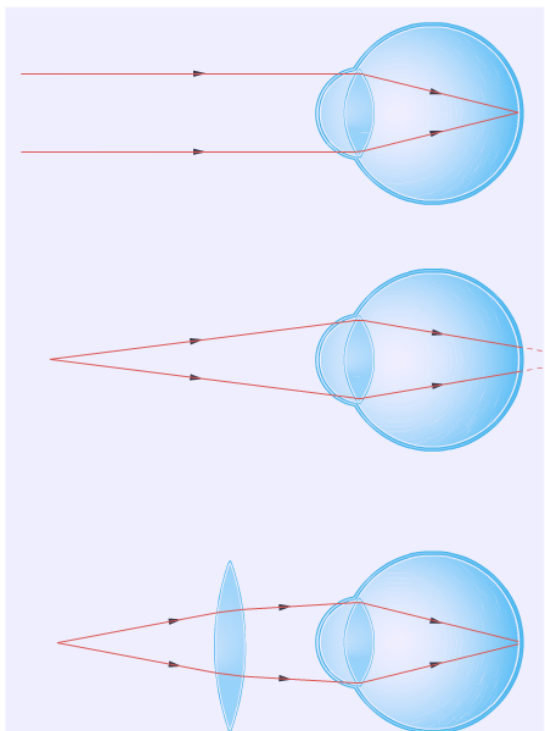
$$1/f = 1/v + 1/b = 1/13,3 + 1/400 = 0,075 + 0,0025 = 0,0775$$

$$\text{als } 1/f = 0,0775 \quad \text{dan is } f = 1 / 0,0775 = 12,9 \text{ cm}$$

Als $f = 12,9$ cm = 0,129 m dan is de sterkte $S = 1/f = 1/0,129 = 7,75$ dioptrie

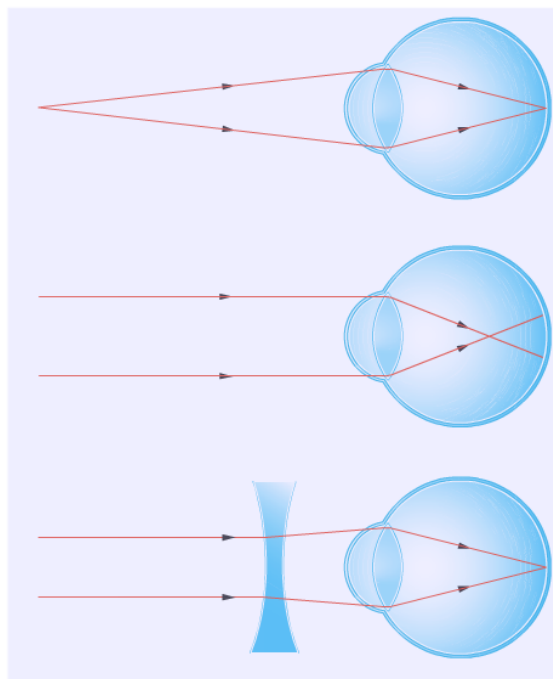


afbeelding 28 ►
 het accommoderen van je oog



▲ afbeelding 30

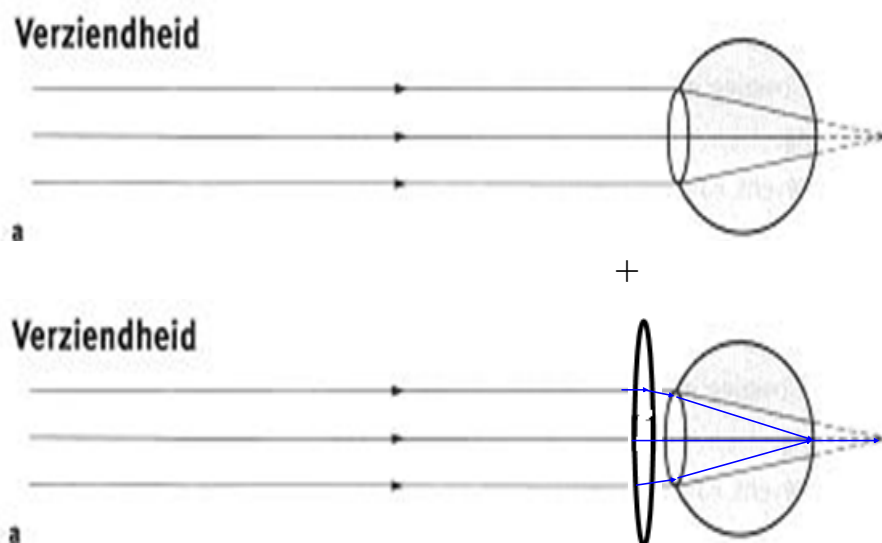
Verziendheid wordt gecorrigeerd met een positieve lens.



▲ afbeelding 29

Bijziendheid wordt gecorrigeerd met een negatieve lens.

Verziend (veraf wel scherp zien - dichtbij lukt scherp zien niet goed)



Bijziend (dichtbij wel scherp zien - veraf niet scherp zien)

