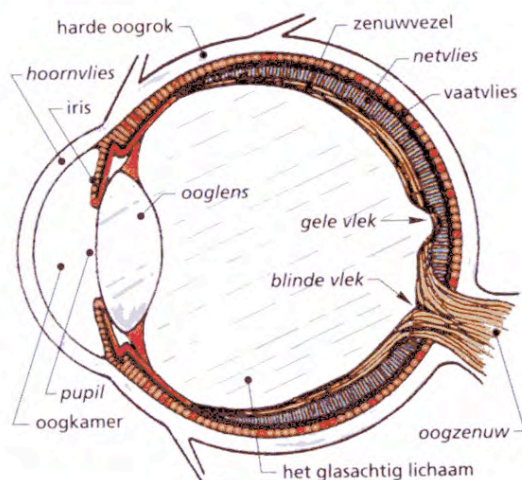


Het oog

Newton 1a - H3p3

Bouw van het oog

Dwarsdoorsnede van een rechteroog.



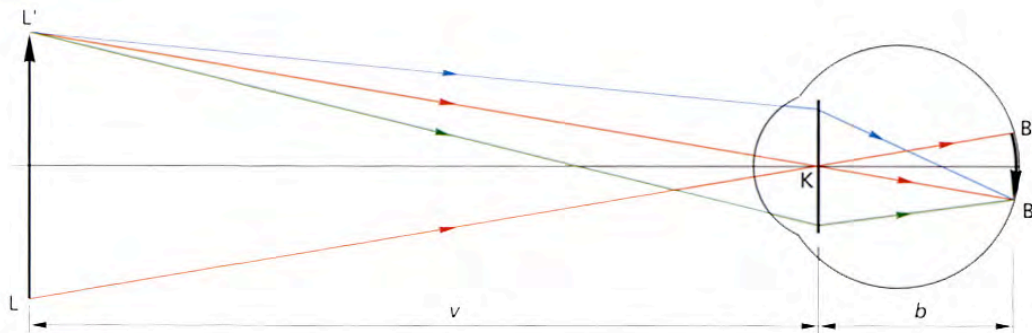
- Bij het oog is niet de brandpuntsafstand (f) constant, zoals bij een vaste lens, maar het beeldpunt (b).
- Door aanpassing van de lens (accommoderen), is de brandpuntsafstand (f) variabel.
- Een lichtstraal die in een oog valt, wordt op zijn weg naar het netvlies een aantal malen gebroken.

Brekingsindices (n):

- hoornvlies: 1,38
- vocht in oogkamer: 1,34
- ooglens: 1,41
- glasachtig lichaam: 1,34

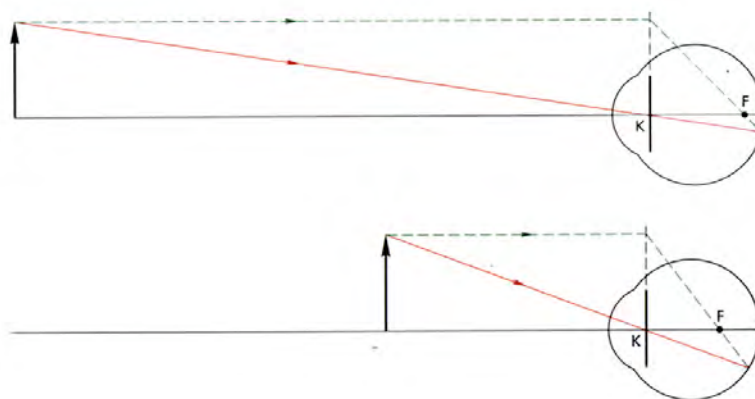
De brekende werking van het oog wordt dus voornamelijk bepaald door

Afbeelding van een voorwerp op netvlies



- Afbeelding (BB') van een voorwerp (LL') op het netvlies van het oog.

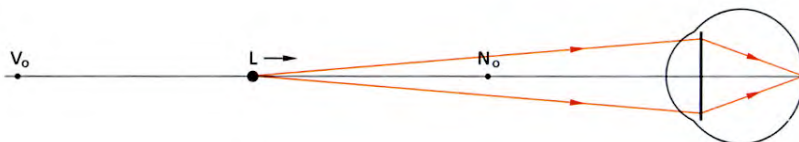
Accommoderen, brandpuntsverandering van oog lens



- Om een voorwerp scherp te kunnen zien, moet het oog **sterker** accommoderen als dat voorwerp zich **dichter** bij het oog bevindt.
- Als het oog sterker accommodeert, wordt de lens boller en daardoor zal de brandpuntsafstand (f) kleiner worden (F gaat dichter naar de lens toe).
- Opmerking: Met de groene gestippelde constructiestraal, kunnen we F bepalen. Merk op dat deze lichtstraal niet door de oog lens heen gaat.

Accommoderen, Vertepunt, Nabijheidspunt

- Het accommoderen van het oog speelt zich af tussen twee grenzen:
 - het oog is **ongeaccmodeerd** (minst bol)
 - het oog is **maximaal geaccmodeerd** (maximaal bol)
- Het oog ziet alleen scherp tussen zijn **vertepunt V_0** (zonder accommodatie) en zijn **nabijheidspunt N_0** (met maximale accommodatie):

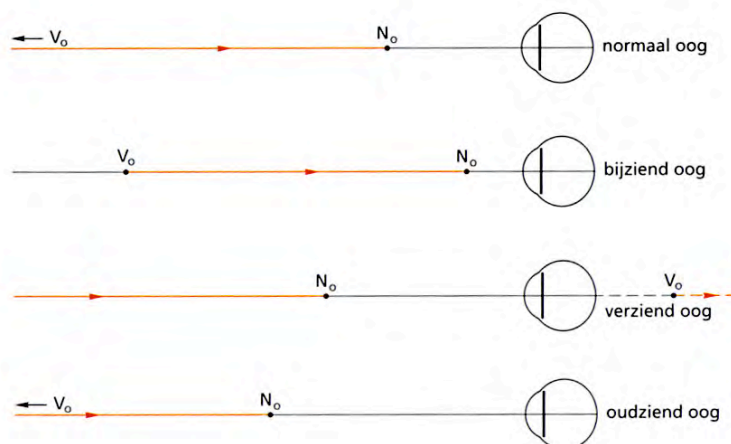


- Voor een normaal oog geldt dat het vertepunt in het oneindige ligt ($V_0 = \infty$):



Bijziendheid en Verziendheid

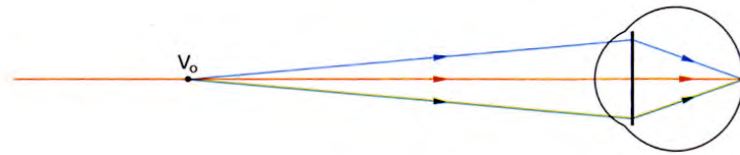
- Bijziend:
 - $V_0 < \infty$ als oog ongeaccmodeerd.
 - Alleen een bril nodig op grote afstand.
- Verziend:
 - $V_0 < 0$ (achter het oog).
 - Een bril nodig voor korte afstand, als wel voor grote afstand (oog niet ongeaccmodeerd).



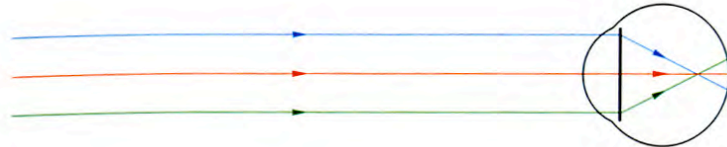
Opmerking: voorwerpen die op het rode gedeelte van de hoofdas geplaatst worden, kunnen (zonder bril) scherp gezien worden.

Bepaling sterkte brillenglas bij bijziendheid (1)

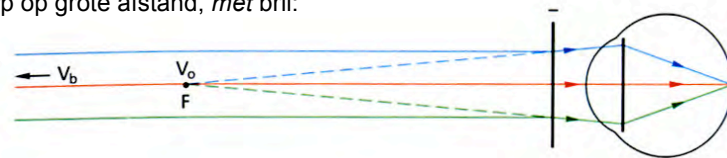
- Ongeaccommodeerd:



- Lichtstralen van voorwerp op grote afstand, *zonder* bril:

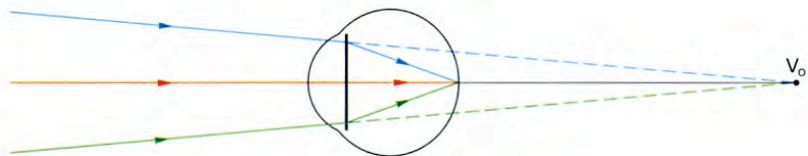


- Lichtstralen van voorwerp op grote afstand, *met* bril:

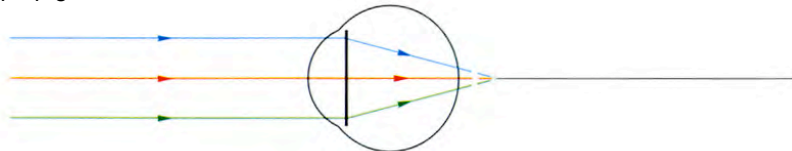


Bepaling sterkte brillenglas bij verziendheid (1)

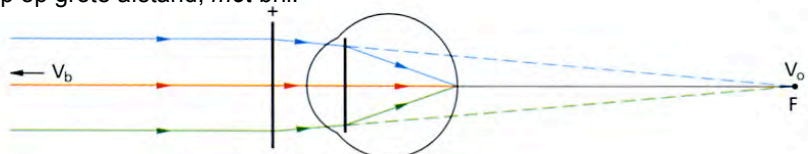
- Ongeaccommodeerd:



- Lichtstralen van voorwerp op grote afstand, *zonder* bril:

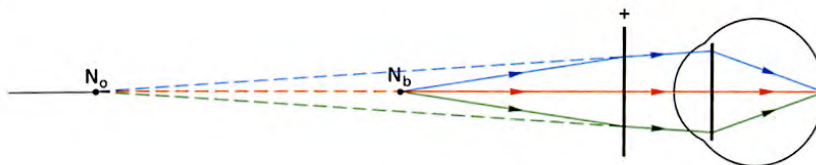


- Lichtstralen van voorwerp op grote afstand, *met* bril:



Bepaling sterkte brillenglas bij verziendheid (2)

- Maximaal geaccommodeerd:



Voorbeeld: Ver- en bijziend

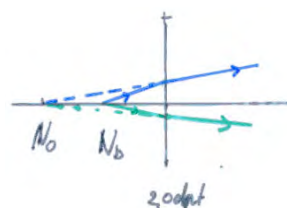
Vraag a:

- Om de ligging van een vertepunt te corrigeren, krijgt een verziende brillenglazen met een sterkte van + 2,0 dpt. Daardoor kan hij op 25 cm nog net scherp zien.
→ Bereken de plaats van N_0 .

Oplossing:

$$S = \frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{r}$$

$S = 2,0 \text{ dpt}$
 $f = 0,50 \text{ m}$
 $N_b = 0,25 \text{ m}$
 $N_0 = -0,50 \text{ m}$



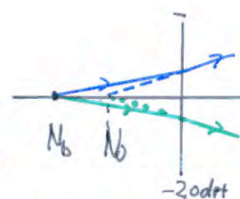
Vraag b:

- Idem als het een bijziende betreft, alleen met dit verschil dat de brillenglazen een sterkte hebben van -2,0 dpt.

Oplossing:

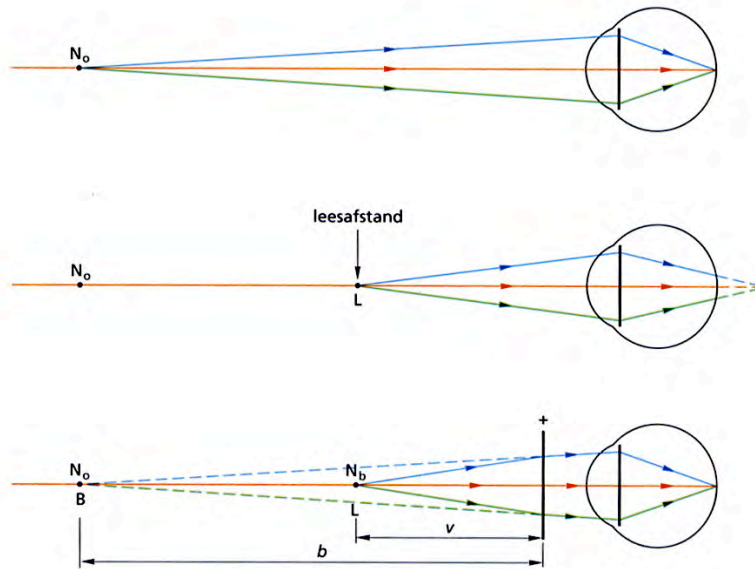
$$S = \frac{1}{f} = \frac{1}{b} + \frac{1}{r}$$

$S = -2,0 \text{ dpt}$
 $f = -0,50 \text{ m}$
 $N_b = 0,25 \text{ m}$
 $N_0 = -0,17 \text{ m}$



Oudziend

- Kenmerk: een oudziend oog heeft het nabijheidspunt (N_0) te ver weg liggen.
- M.a.w.: bij een oudziend oog heeft in maximaal geaccommodeerde toestand een te zwakke convergerende werking. Dit is te corrigeren met een positieve (+) lens (*alleen* nodig op korte afstand).



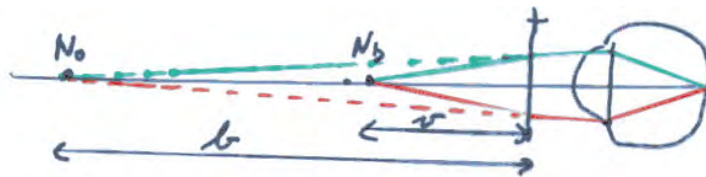
Voorbeeld: Oudziend

Vraag:

- Het nabijheidspunt van een oudziend oog ligt op 75 cm van dat oog.
→ Bereken hoe sterk een brillenglas moet zijn om met dat oog de krant op 30 cm afstand goed te kunnen lezen?

Oplossing:

Eerst tekening maken!



Tekening bestuderen:

- Het voorwerp (N_b) ligt 30 cm voor de lens.
- Na breking, zullen de lichtstralen de weg volgens alsof ze vanuit N_0 komen.
- Er wordt dus een *virtueel beeld* gevormd op 75 cm (N_0) vóór de lens.

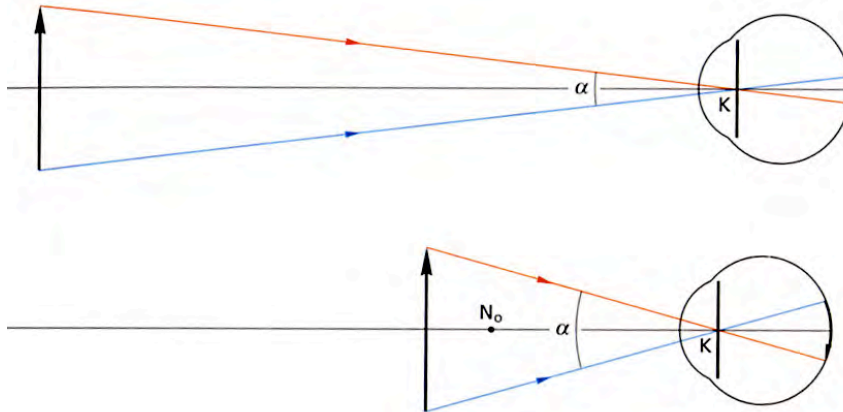
Dan pas rekenen.

$$\frac{1}{v} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

$\frac{1}{30 \text{ cm}} + \frac{1}{-75 \text{ cm}} = \frac{1}{f}$
 $\frac{1}{f} = S$
 $50 \text{ cm} = 0,50 \text{ m}$
 $2,0 \text{ dpt}$

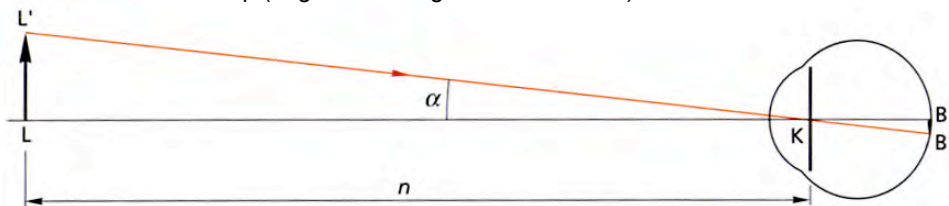
Werking loep - gezichtshoek

- Je ziet een voorwerp duidelijker als het dichterbij het oog staat. Je ziet het voorwerp dan onder een hoek : de **gezichtshoek** is dan groter. Daardoor is ook het beeld op het netvlies groter:

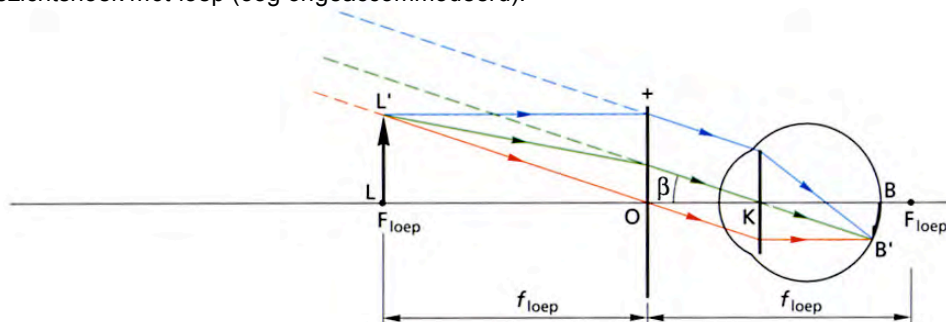


Werking loep - werking (1)

- Gezichtshoek *zonder* loep (oog *maximaal* geaccommodeerd):



- Gezichtshoek *met* loep (oog *ongecommodeerd*):



- Angulaire vergroting: $N = \frac{\beta}{\alpha}$

