Lenzen

[Op de applet door op deze regel te ctrl-klikken.](http://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics_nl.html)



Klik tegelijk op en



Klik met de applet in beeld op

Je hebt nu tegelijk dit document in beeld én je kan met de applet werken. Met je muis kan je heen en weer tussen de twee schermen.

Sleep het schuifje bij ‘diameter’  zo ver mogelijk naar rechts. Je hebt nu een zo groot mogelijke lens.

Links zie je een voorwerp (in dit geval een potlood, maar je mag ook een andere kiezen door ‘verander voorwerp’ aan te klikken). De lichtstralen gaan door een bolle lens en komen rechts van de lens op een scherm waar een beeld van het potlood zichtbaar wordt. Het scherm zelf is niet te zien. Dit beeld is vergroot of verkleind. Dat hangt af van de plaats van het voorwerp ten opzichte van de lens en de sterkte van de lens.

Je gaat nu een paar dingen onderzoeken.

**Opdracht A**

* Verschuif de knop bij ‘brandpunt’.
	+ Als je de lens dikker maakt, dan wordt de afstand van het brandpunt tot de lens ……… Een dikke lens heeft dus een ………….. brandpuntsafstand (f).
	+ Als je de lens dikker maakt dan komt het beeld ………….. bij de lens en wordt ……….

**Opdracht B**

* Maak de ‘brekingsindex’ van de lens groter. Zoals je ziet verandert de plaats van het brandpunt zonder dat de lens dikker wordt. De brekingsindex is een eigenschap van een bepaald soort glas of plastic. Brildragers willen een zo licht mogelijke bril met dunne lenzen, dus kiezen ze voor lenzen met een …… brekingsindex.

**Opdracht C**

* Verschuif het voorwerp in de richting van de lens
	+ Als je het voorwerp dichter bij de lens brengt, dan wordt het beeld ………
	+ Als je het voorwerp verder van de lens af brengt, dan wordt het beeld …….

**Opdracht D**

Klik op ‘constructiestralen’. Je ziet nu drie lichtstralen waarvan je altijd weet hoe ze lopen:

1. De lichtstraal door het **midden** van de lens gaat **ongebroken** rechtdoor
2. De lichtstraal die **loodrecht** op de lens valt gaat door het **brandpunt** achter de lens verder
3. De lichtstraal die door het **brandpunt** vóór de lens gaat, zal **loodrecht** op de lens verder gaan.

Twee van deze stralen zijn in principe genoeg om de plaats te vinden waar het scherm moet staan om een scherp beeld te krijgen, de derde straal kan je als controle gebruiken, maar je mag hem ook weglaten.

Als je ‘veel stralen’ aanvinkt, dan zie je dat ALLE lichtstralen die links uit de punt van het potlood komen rechts weer precies in één punt weer samenkomen (en dus niet alleen de constructiestralen). Hetzelfde geldt natuurlijk als je ‘weinig stralen’ aanklikt.

**Opdracht E**

Klik weer op ‘constructiestralen’ en vink ‘2e punt’ aan. Je ziet nu een groene punt, die je heen en weer kan slepen.

Klik nu op ‘scherm’ (rechts in het groen vlak). Schuif het scherm in de richting van de lens. Kijk goed naar het plaatje en leg in je eigen woorden uit wat er met de lichtstralen gebeurt als een ‘onscherp beeld’ ontstaat.

|  |
| --- |
| Een onscherp beeld ontstaat omdat de lichtstralen …… |

## Vergroting

**Verander tijdens je proef het brandpunt van de lens niet. Misschien vind je het nu wel handig om een heel scherm te gebruiken.**

Je gaat onderzoeken hoe je de vergroting(N) ( ***hoeveel keer is het beeld groter dan het voorwerp***) uit kan rekenen.

Helaas heb je dan niets aan de ‘liniaal’ in de applet, dus je moet meten met je eigen geo of liniaal op het scherm. Je meet steeds de lengte van het potlood links (het voorwerp) en de lengte van het potlood rechts (het beeld), de afstand van het voorwerp tot de lens (v) en de afstand van het beeld tot de lens (b). de vergroting geven we aan met de hoofdletter N. zorg voor vijf verschillende situatie: 2 gevallen dat het beeld groter is dan het voorwerp, twee gevallen dat het beeld kleiner is en dat het beeld precies even groot is als het voorwerp.

Vul de tabel in.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Lengte voorwerp (cm)** | **Lengte beeld****(cm)** | **Vergroting (N)=****lengte van het beeld****lengte van het voorwerp** | **v (cm)**  | **b (cm)** | **N= b/v** |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Wat valt je op als je de derde en de zesde kolom met elkaar vergelijkt?

|  |
| --- |
|  |

Welke twee manieren heb je dus om de vergroting uit te rekenen?

|  |
| --- |
|  |

Wat weet je van het beeld vergeleken met het voorwerp als de vergroting kleiner is dan 1?

|  |
| --- |
|  |

Maak in Excel een grafiek van v tegen b en plak de grafiek hieronder.

**HIER PLAK JE JE GRAFIEK**

Is er een lineair verband tussen v en b?

|  |
| --- |
|  |

Construeer in onderstaande tekening waar het scherpe beeld komt.

Vul de tabel in met de gegevens uit je tekening:

|  |  |
| --- | --- |
| v (cm) |  |
| b (cm) |  |
| f (cm) |  |
| N |  |

brandpunt

lens