

# Suggesties voor demo's lenzen

## Paragraaf 1

Toon een bolle en een holle lens.

Demo convergerende werking van een bolle lens

Laat een klein lampje (6 V) steeds dichterbij een bolle lens komen.

Geef de verschillende gevallen duidelijk aan zoals:

- Lampje oneindig ver weg, gebroken lichtstralen komen samen in het brandpunt
- Lampje dichterbij lens, beeldpunt verder van lens
- Lampje in brandpunt, gebroken lichtstralen zijn evenwijdig
- Lampje nog dichterbij, gebroken lichtstralen divergeren

Demo divergerende werking van holle lenzen.

## Paragraaf 2

Demo reëel en virtueel brandpunt

Plaats een klein lampje (6 V) in het brandpunt van een bolle lens.

De uittredende bundel is dan evenwijdig.

Plaats in de evenwijdige bundel eerst een bolle lens en daarna een holle lens.

Bij de bolle lens komen de lichtstralen weer samen namelijk in het brandpunt (= reëel).

Bij de hollere lens divergeren de lichtstralen. Ze lijken uit het brandpunt (= virtueel) te komen.

Demo zwakke en sterke bolle lens

Houd een zwakke en een sterke bolle lens in een evenwijdige lichtbundel.

Bepaal de sterkte van beide lenzen.

Practicum bepaling van de brandpuntsafstand van een bolle lens

## Paragraaf 3

Demo applet met constructiestralen.

Demo reëel beeld

Laat zien dat het brandvlak een soort grens is tussen twee gevallen.

Toon een reëel beeld van een klein lampje.

## Paragraaf 4

Demo reëel beeld en virtueel beeld

Toon een reëel beeld van een klein lampje.

Toon een virtueel beeld van het lampje. Laat de leerlingen door de lens kijken!

Demo beeld in het oneindige

Geef de leerlingen een lens met een brandpuntsafstand van bijvoorbeeld 10 of 15 cm. Laat ze de lens als vergrootglas gebruiken. Het te bestuderen voorwerp moet in het brandvlak van de lens staan en de afstand tussen lens en oog moet minimaal zijn. Als de leerlingen de lens daarna opzij schuiven, moeten hun ogen opeens sterk accommoderen om het voorwerp weer scherp te zien.

Demo beeld in het oneindige (gaat moeizaam en is tijdrovend bij grote klassen)

Zet een lampje in het brandvlak van de lens en laat de leerlingen zowel door en langs de lens kijken. Ze zien het beeld van het lampje en iets in de verte dan tegelijkertijd scherp.

## Paragraaf 5

Practicum lenzenformule

## Paragraaf 6

Demo beeld van lange gloeispiraal op muur

Maak een afbeelding van een lange gloeispiraal op een scherm of op de muur.

Verschuif de lens een beetje naar voren en naar achteren.

Toon steeds aan dat vergroting op twee manieren berekend kan worden.

Demo jonge Einstein en oude Einstein (uit NVOX mei 2009)

Aan het eind van dit bestand zitten twee tekeningen namelijk van de jonge en de oude Einstein. Kopieer beide plaatjes op een overheadsheet. Leg de sheet met de jonge Einstein op de glasplaat van de overheadprojector. Leg de sheet met de oude Einstein op een glasplaat die ongeveer 10 cm boven de eerstgenoemde glasplaat zit. Stel het hoogteverschil tussen beide platen bijvoorbeeld in met omgekeerde wegwerpkoffiebekertjes. Door de hoogte van de lens (+ spiegel) te variëren kan je afwisselend de jonge en de oude Einstein op het scherm zien.

Opmerking

De lens heeft twee standen A en B waarbij een scherpe afbeelding ontstaat. De afstand tussen A en B is gelijk aan de afstand tussen de glasplaten omdat de beeldafstand onafhankelijk van de hoogte is. Als de lens ergens tussen A en B zit, is de onderste tekening kleiner dan bij een scherp beeld en de bovenste tekening groter dan bij een scherp beeld. Om de overgang zo gladjes mogelijk te laten verlopen kan de bovenste tekening (de oude Einstein dus) het beste verkleind worden gekopieerd (zeg 20%).

Demo bepaling brandpuntsafstand van HOLLE lens

Maak een rechthoekige strook papier van bijvoorbeeld 15 cm bij 6 cm. Trek een rechte streep in de lengterichting van de strook die de strook in twee gelijke helften verdeelt. Kijk door de holle lens naar de strook. Kies de afstand tussen de lens en de strook zodanig dat de strook door de lens half zo breed lijkt (gebruik hierbij de getekende streep). Anders gezegd: geef de lineaire vergroting een waarde van 0,5. De strook staat dan in het (virtuele) brandpunt van de lens. Bewijs: als  $v = -f$  dan  $1/b = 1/f - 1/v = -2/v$ . Dus  $b = -v/2$  en dus  $N = 0,5$ .

Practicum kwalitatief onderzoek van beelden (bij bolle lens)

Practicumtoets lineaire vergroting

## Paragraaf 7

## Paragraaf 8

Plaats drie bolle lenzen met verschillende brandpuntsafstanden voor een lange liniaal met een millimeterschaal. Zorg ervoor dat het brandvlak van de lenzen steeds samenvalt met de liniaal. Laat de leerlingen zien dat hoe kleiner de brandpuntsafstand van de lens is, des te groter de hoekvergroting wordt.

## Paragraaf 9

### Demo microscoopmodel

Plaats een statief op de grond. De verticale staaf moet circa 1,3 m hoog zijn.

Bevestig een fel brandende (horizontale) gloeispiraal aan de onderkant van het statief.

Bevestig boven de gloeispiraal een (horizontale) bolle lens aan het statief.

Laat boven de lens het reële beeld van de gloeispiraal zien (met papier of matglas).

Zorg ervoor dat de lineaire vergroting aanzienlijk is.

Plaats nu boven het beeld van de spiraal een (horizontale) loep aan het statief. Het beeld moet hierbij in het brandvlak van de loep staan.

Laat de leerlingen door de loep naar de gloeispiraal kijken (gloeispiraal eerst dimmen).

### Demo telescoopmodel

Haal een zelfgemaakte telescoop uit elkaar.

Of werk in dezelfde lijn als bij het microscoopmodel

## Paragraaf 10

Laat een bijziend persoon en een verziend persoon voor de klas komen.

Bepaal van deze personen het nabijheidspunt en het vertepunt.

Maak iedereen even bijziend door alle leerlingen een zwakke bolle lens te geven die ze vlak voor hun oog moeten houden. Geef de leerlingen ook een lange liniaal die ze horizontaal voor hun oog moeten houden. Laat de leerlingen nu nagaan waar hun nabijheidspunt en hun vertepunt ligt.



