

Omgaan met dunne lenzen

Inleiding

Een dunne lens is een optisch instrument voor het produceren van afbeeldingen van lichtgevende objecten met behulp van de breking van licht. Tijdens hun passage door de lens worden de lichtstralen die van het object komen twee keer afgebogen (door het principe van breking), de eerste bij het binnenkomen en de tweede bij het verlaten. Als deze lichtstralen evenwijdig zijn aan de optische as voordat ze de lens binnenkomen, zal hun afwijking bij de uitgang zodanig zijn dat ze elkaar kruisen op een punt: het brandpunt.

Er is een relatie tussen de afstanden tussen het object, het beeld, het brandpunt van de lens, het is de wet van dunne lenzen. Als we p de afstand tussen het object en de lens noemen, q de afstand tussen het beeld en de lens, en f de afstand tussen het brandpunt en de lens, dan wordt deze wet geschreven:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f}$$

Deze wet is geldig zolang de volgende tekenconventie wordt gerespecteerd:

hoeveelheid	Positief wanneer...	Negatief wanneer...
p	het object zich voor de lens bevindt	Het object bevindt zich achter de lens
q	het beeld achter de lens zit	Het beeld bevindt zich voor de lens
f	Men zegt dat de lens convergent is	Men zegt dat de lens divergent is

doelen

Het doel van deze manipulatie is om experimenteel de wet van dunne lenzen voor een convergerende lens te verifiëren.

Materiaal

Om dit experiment uit te voeren, heeft u het volgende nodig:

- Een lichtgevend object (een lamp, een verlicht podium, enz.)
- Een convergerende lens (zoals een vergrootglas bijvoorbeeld)
- Een scherm (een vel papier is misschien voldoende)
- Hoe deze objecten verticaal te houden?
- Hoe afstanden te meten.

werkwijze:

De verschillende stappen die moeten worden gevolgd voor deze manipulatie zijn:

- 1) Plaats het lichtgevende object op een bepaalde afstand van de dunne lens (let op: deze afstand moet groter zijn dan de brandpuntsafstand, die voor een vergrootglas typisch zo'n 10 – 15 cm is).
- 2) Verplaats het scherm op de optische as totdat je een duidelijk beeld ziet. Houd het in deze positie.
- 3) Meet de afstand tussen de lens en het object (p) en die tussen de lens en het scherm (q). Noteer deze waarden.
- 4) Herhaal de vorige punten door het object elke keer te verplaatsen.

Bereken voor elk van deze metingen $1/p + 1/q$ en vergelijk de verkregen waarden.

Conclusies

Door de hierboven verkregen waarden te vergelijken, realiseren we ons dat ze (min of meer) gelijk zijn. Dit betekent dat ongeacht de positie van het object ten opzichte van de lens, de afstand die het beeld ten opzichte van de lens neemt altijd een zodanige waarde zal hebben dat de som $1/p + 1/q$ constant is. Volgens de wet van dunne lenzen is deze constante gelijk aan $1/f$. Door de inverse te berekenen, verkrijgen we de waarde van de brandpuntsafstand van de lens.