

## 5.0 Licht 1

- 5.2 a Schaduw (Crocodile)
- b Zonsverduistering (Crocodile)
- 5.3 a Vlakke spiegel
- b Periscoop (Crocodile)

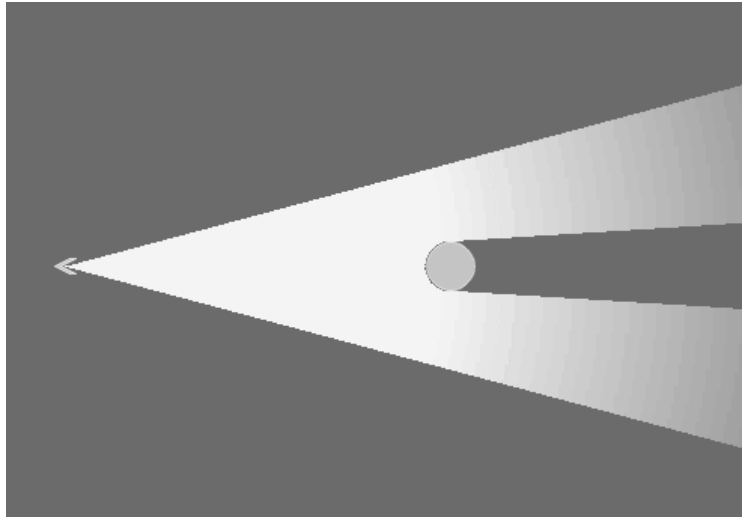


*Schaduwen (LA0197)*Inleiding

Voorwerpen hebben een scherpe schaduw als de lichtbron *klein* (puntvormig) is. Als de bron *groot* is, zie je een geleidelijke overgang van licht naar donker, dus een onscherpe schaduw.

Een scherpe schaduw

Open de Crocodile Physics simulatie [LF0197a](#).



1. Je ziet een puntvormige lichtbron en een bol. Verplaats de bol in de lichtbundel van de bron.
2. Is de schaduw van de bol scherp of onscherp?
3. Wat zegt dit, over de manier waarop lichtstralen zich verplaatsen?

*Een voorwerp in de lichtbundel van een puntvormige lichtbron heeft een scherpe schaduw. Dit laat zien, dat lichtstralen zich langs rechte lijnen verplaatsen en niet om voorwerpen heen kunnen buigen.*

Onscherpe schaduwen

Open Crocodile Physics simulatie [LF0197b](#).

4. De meeste lichtbronnen zijn groot. Elk punt van een grote lichtbron kan echter als een puntbron beschouwd worden.
5. Verplaats de bol in de lichtbundel van de grote lichtbron. Wat is het verschil met de schaduw van een puntbron?
6. Beschrijf wat je zou zien, als je je achter de bol zou bevinden?

*Als de lichtbron groot is, zal een schaduwen bestaan uit een donker gebied, de **kernschaduw**, met erom heen een overgangsgebied van licht naar donker, de **halfschaduw**.*

Extra

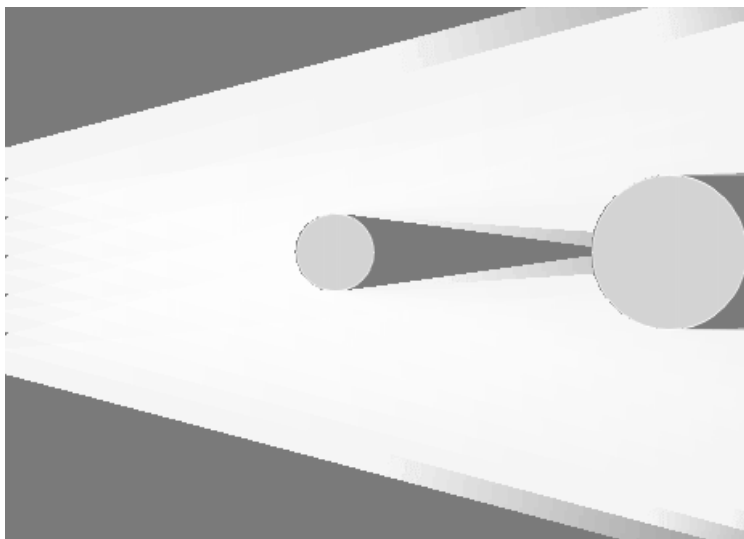
7. Kijk om je heen naar de schaduwen in het klaslokaal. Probeer hun vorm in verband te brengen met de lichtbron die ze veroorzaakt.

**Zonsverduistering (LA0198)**Inleiding

Een zonsverduistering ontstaat als de maan zich tussen de aarde en de zon plaatst en zijn schaduw op de aarde werpt.

Een zonsverduistering

Open de Crocodile Physics simulatie [LF0198a](#).



1. Plaats de kleine bol (de maan) zó voor de grote bol (de aarde) dat zijn (kern)schaduw juist het oppervlak van de grote bol raakt. Dit is wat er gebeurt bij een zonsverduistering.
2. Gebruik de simulatie om te beschrijven, wat iemand ziet, die een totale zonsverduistering meemaakt.
3. De zon is veel groter dan de maan, maar omdat hij ook veel verder weg staat, lijken ze ongeveer even groot. Dit betekent, dat de maan, als hij precies tussen de zon en de aarde staat, gezien van sommige plaatsen op het aardoppervlak, de zon geheel kan bedekken.  
Pas op: ook tijdens een zonsverduistering is het gevaarlijk direct in de zon te kijken.

Een **zonsverduistering** treedt op als de maan zijn schaduw op het aardoppervlak werpt.

Soorten zonsverduistering

Open de Crocodile Physics simulatie [LF0198b](#).

4. Kijk goed naar de plaats waar de schaduw van de maan op de aarde valt. Wat zie je, als je je in het gebied van de kernschaduw bevindt?
5. Wat zie je, als je je in het gebied van de halfschaduw bevindt?
6. Als bij een zonsverduistering, de afstand tussen de aarde en de zon minimaal is, terwijl de afstand tussen de aarde en de maan juist maximaal is, kan de maan de zon niet helemaal bedekken. Men spreekt in dat geval over een *ringvormige zonsverduistering*.
7. Plaats de maan wat verder van de aarde en wat dichterbij de zon om deze situatie na te bootsen.

Een **totale zonsverduistering** doet zich alleen voor in het gebied dat in de kernschaduw van de maan valt.

Extra

8. Verwissel de aarde en de maan van plaats. Leg vervolgens uit, waarom maansverduisteringen veel vaker optreden dan zonsverduisteringen.

### 5.3 a Vlakke spiegel

Doel Je onderzoekt de vlakke spiegel - hoe lichtstralen terugkaatsen;  
 - hoe en waar het spiegelbeeld ontstaat.

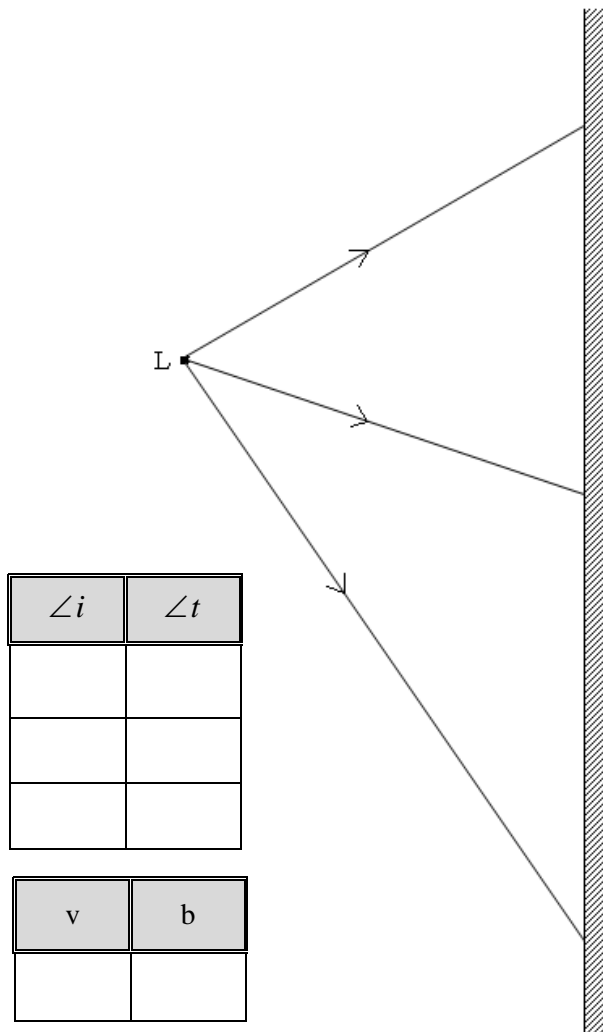
Methode Je plaatst op de tekening hieronder - een lichtkastje met schuifje  
 - een metalen spiegel

Vervolgens laat je drie keer een lichtstraal vanuit L op de vlakke spiegel vallen en leg je de teruggekaatste stralen vast m.b.v. een potloodpuntje.

Je schakelt het lichtkastje uit en gaat stap voor stap verder:

1. Teken de drie teruggekaatste lichtstralen ( $\rightarrow$ ).
2. Teken normalen in de drie trefpunten ( $- - \perp$ ).  
 $n = \text{normaal} = \text{loodlijn op spiegelvlak}$
3. Vul de gevraagde hoeken in de bovenste tabel in.  
 $\angle i = \text{hoek tussen invallende lichtstraal en normaal}$   
 $\angle t = \text{hoek tussen teruggekaatste lichtstraal en normaal}$
4. Verleng de drie teruggekaatste lichtstralen naar achteren ( $- \rightarrow -$ ).
5. Bepaal hun snijpunt en noem dit L'  
 $L' = \text{spiegelbeeld van L}$
6. Teken de verbindingslijn tussen L en L' ( $- - -$ )
7. Vul de gevraagde afstanden in de onderste tabel in.  
 $v = \text{voorwerpsafstand} = \text{afstand van L tot spiegelvlak}$   
 $b = \text{beeldafstand} = \text{afstand van L' tot spiegelvlak}$

### Resultaat

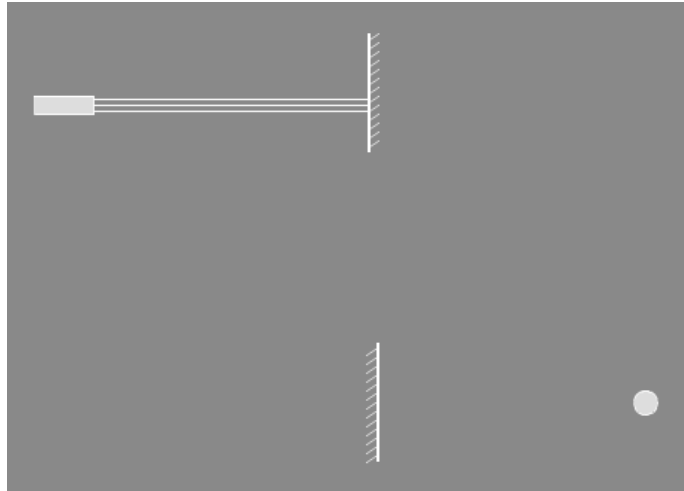


*Periscoop (LA0196)*Inleiding

Een periscoop verandert de richting van een lichtbundel met behulp van twee vlakke spiegels. In werkelijkheid gebruikt men geen vlakke spiegels maar prisma's.

Om de hoek kijken

Open Crocodile Physics simulatie [LF0196a](#).



1. Kun je de twee spiegels zó draaien, dat de lichtstralen uit het lichtkastje de bol treffen?
2. Zie je, als je door de periscoop kijkt, het lichtkastje rechtop of op zijn kop? Zijn de linker en de rechterkant van het kastje verwisseld?

*Een periscoop bevat twee vlakke spiegels waarmee de richting van een lichtbundel veranderd wordt.*

Een prisma periscoop

Open Crocodile Physics simulatie [LF0196b](#).

3. Kun je de twee prisma's zó draaien, dat ze hetzelfde doen als twee spiegels?
4. Welk deel van een prisma werkt als een vlakke spiegel?
5. Noem enkele toepassingen van de periscoop.

*Lichtstralen kunnen binnen een prisma reflecteren (terugkaatsen). Dit noemt met totale reflectie.*

Extra

6. Experimenteer met verschillende combinaties van vlakke spiegels in Crocodile Physics simulatie [LF0196a](#).
7. Hoe kun je vlakke spiegels (of prisma's) gebruiken, om lichtstralen te "op te vouwen"? Kun je nog een toepassing noemen?