

Overall NaSk 1-2 havo / vwo

Uitwerkingen

Hoofdstuk 2 Licht

2.1 Licht en zicht

A1

- a Het voorwerp weerkaatst licht dat daarna in je oog terechtkomt.



- b Nee, de maan is geen lichtbron. De maan zendt zelf geen licht uit, maar weerkaatst licht van de zon. Het licht van de maan is dus geen direct, maar indirect licht.
- c Een schaduw ontstaat op een plek waar geen licht komt doordat zich een voorwerp tussen de lichtbron en die plek bevindt.
- d Je ziet lichtstralen als er licht van de lichtstraal in je oog komt, doordat vocht- of stofdeeltjes licht weerkaatsen.

A2

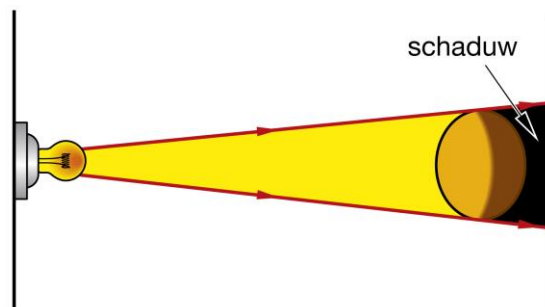
- a randstralen, zichtlijnen
- b randstralen

A3

- a Indirect is licht dat wordt weerkaatst.
- b Indirect licht is bijvoorbeeld het licht dat door een witte muur wordt weerkaatst.

B4

- a De lamp dicht bij je hand houden, of je hand en de lamp verder van het papier houden.
- b Als je je hand dicht bij het papier houdt, dan lopen de randstralen bijna recht en is de schaduw ongeveer even groot als je hand, zoals in de figuur.



B5

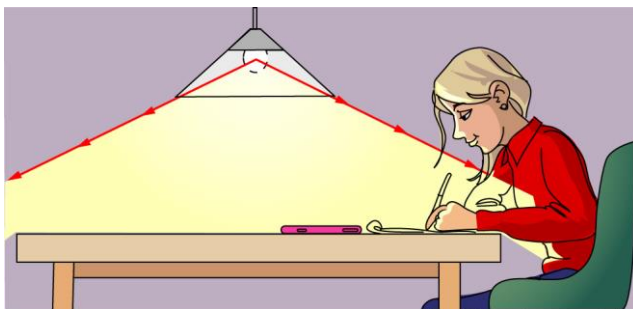
- a Kunstmatige lichtbronnen zijn door mensen gemaakt, natuurlijke lichtbronnen niet.
- b bliksem, vuurvliegjes
- c tv-scherm, beamer
- d kunstmatig – kunstmatig – natuurlijk – kunstmatig – natuurlijk – natuurlijk

B6

In een kamer met witte muren is meer indirect licht, omdat een witte muur het licht beter weerkaatst dan een zwarte muur.

B7

a

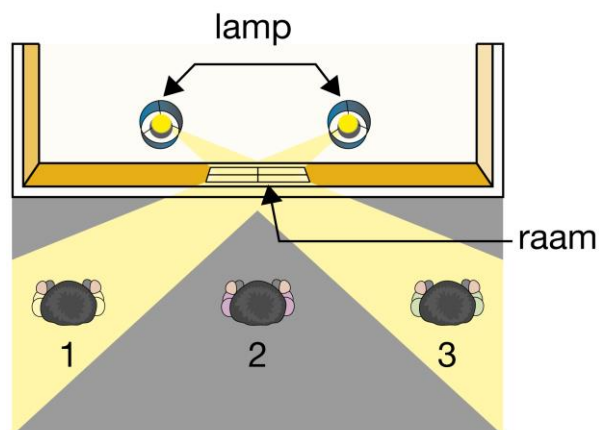


b Anna krijgt van de lamp geen direct licht in haar ogen omdat er geen lichtstralen van de lamp direct in haar ogen komen.

c Anna krijgt indirect licht in haar ogen via bijvoorbeeld het boek.

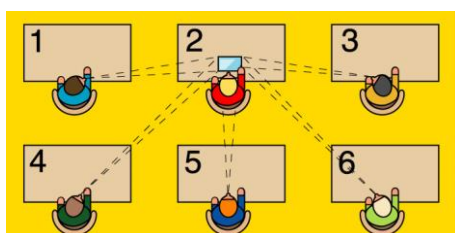
B8

Je staat in het donker op plek 2.



B9

Leerling 1, 3, 4 en 6 kunnen ongehinderd meekijken. Voor leerling 5 blokkeert het hoofd van leerling 2 de lichtstralen vanaf het scherm.

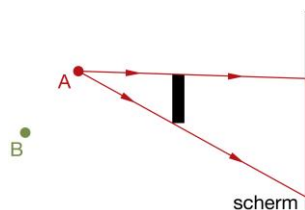


B10

A

C11

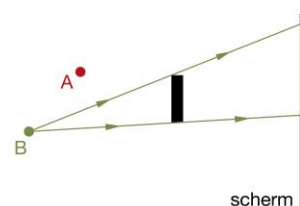
a



b De schaduw is groter als het scherm verder weg staat omdat de randstralen dan schuiner lopen.

c De schaduw is kleiner als A verder van het voorwerp staat omdat de randstralen dan meer parallel lopen.

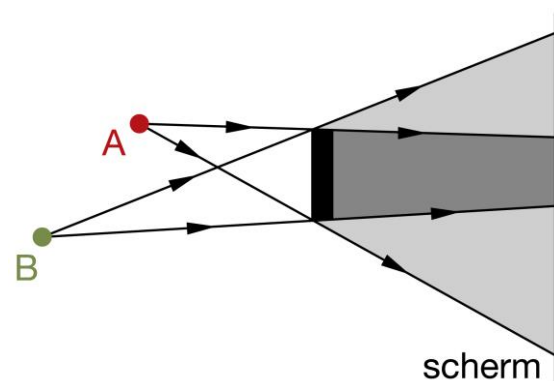
d



e $A \approx 16 \text{ mm}$, $B \approx 13 \text{ mm}$

f De schaduw van lamp A is groter omdat deze dichterbij het voorwerp staat.

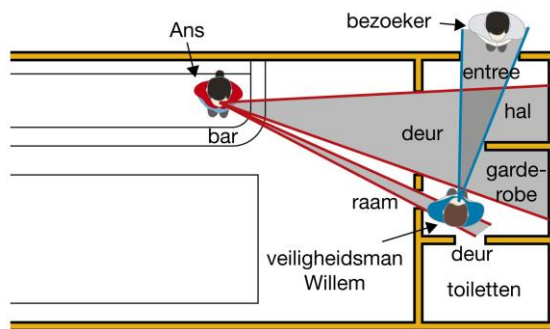
g Het donkergrijze gedeelte van het scherm is de kernschaduw, de lichtgrijze gedeeltes zijn de halfschaduw.



h Als je oog boven de kernschaduw zit, dan kun je lichtbron A zien. Het voorwerp houdt licht van bron B tegen, waardoor er een schaduw is op de plek van je oog. Bron B kun je dus niet zien.

C12

a



- b Nee, Ans kan de bezoeker niet zien.
- c Zie de tekening bij a.
- d Ja, Ans kan Willem zien.
- e Zie tekening bij a.
- f Ja, Willem kan de bezoeker zien.
- g De bezoeker kan Willem zien, maar kan Ans niet zien. Als er lichtstralen van de bezoeker naar Willem kunnen, dan kunnen er ook lichtstralen van Willem naar de bezoeker. En als er geen lichtstralen van de bezoeker naar Ans kunnen, dan kunnen er ook geen lichtstralen van Ans naar de bezoeker.

+13

- a De schaduwen 1 en 2 worden daardoor langer. De trainer komt verder van de onderste lampen weg te staan en dus wordt de hoek van de randstralen met de grasmat kleiner en de schaduw daardoor langer.
- b Om schaduw 3 even lang te houden, moet de trainer op dezelfde afstand blijven van de lichtmast die de schaduw maakt. Hij moet daarom op de denkbeeldige cirkel lopen met de lichtmast linksboven als middelpunt.

2.2 Spiegels

A14

De spiegel in de badkamer, het spiegeltje in een make-uptasje, de achteruitkijkspiegel in een auto, de passpiegel in een kledingwinkel of de spiegel in een bus zodat de buschauffeur naar achter kan kijken

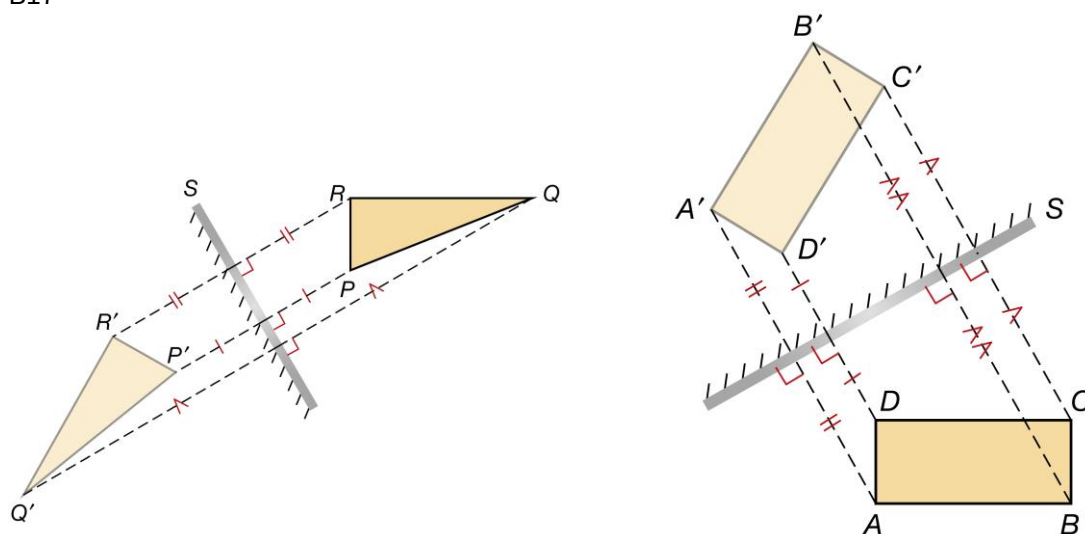
A15

- a virtueel
- b Een spiegelbeeld bestaat niet echt: het lijkt achter de spiegel te liggen, maar als je achter de spiegel kijkt, dan is het er niet.

B16

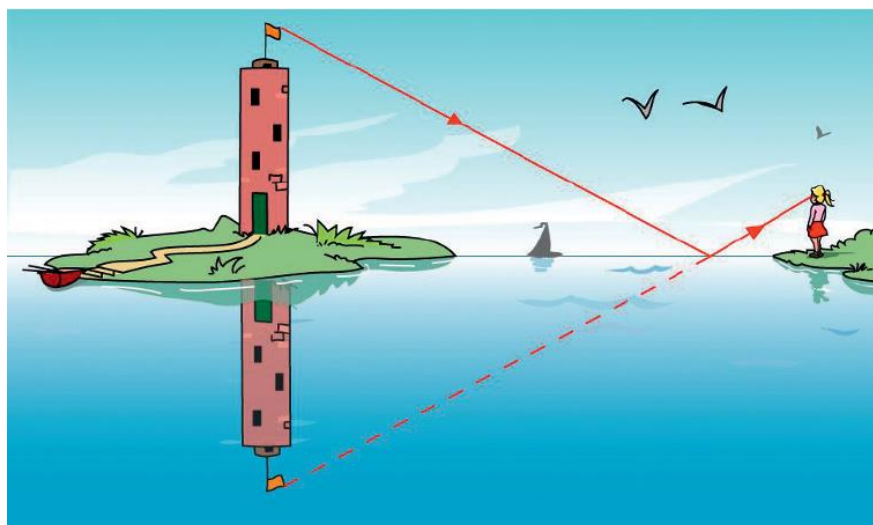
A

B17

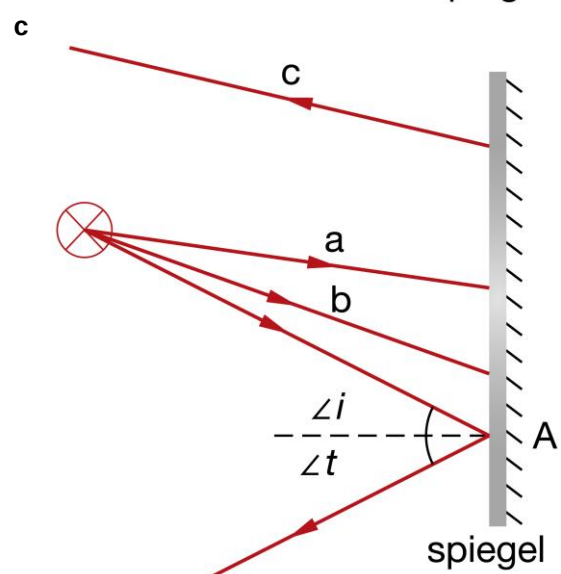
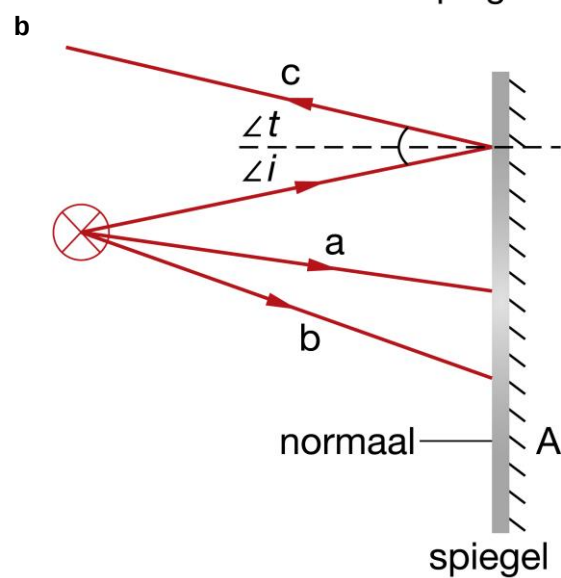
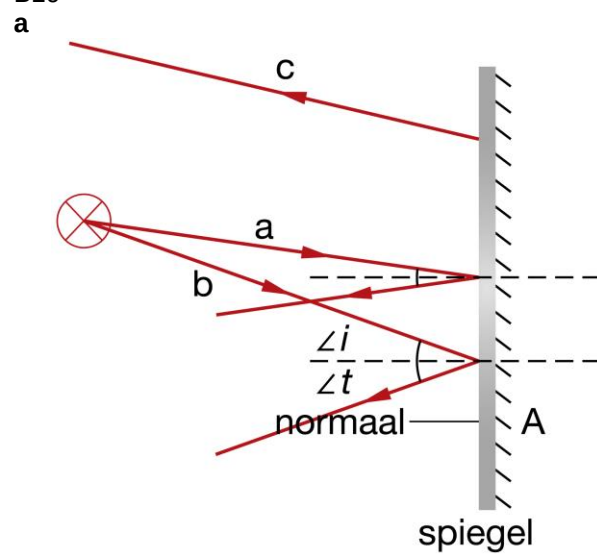


B18

a + b Teken eerst de lijn van het spiegelbeeld van de vlag naar het oog van Aniek. Teken dan de lichtstraal van de echte vlag naar het punt waar de lijn vanaf het spiegelbeeld uit het water komt. De tekening is ter beoordeling van de docent.

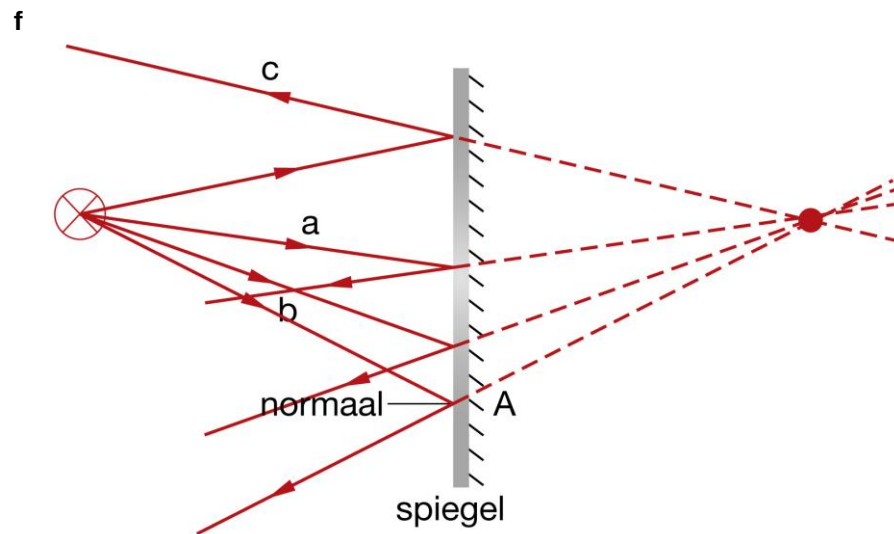


B19

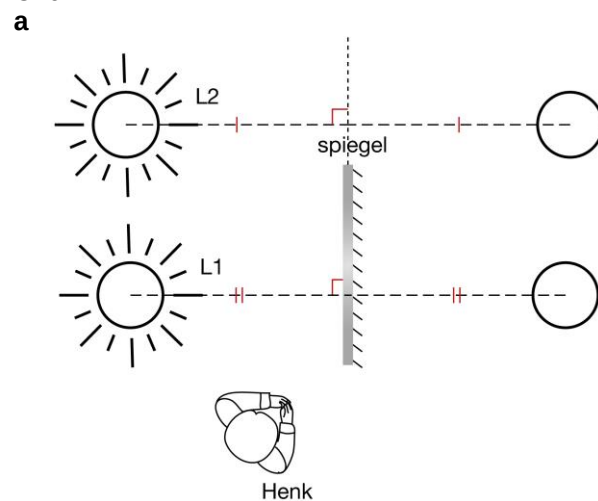


d ja

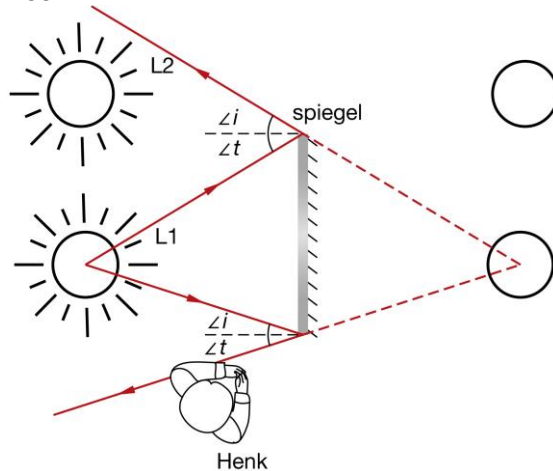
e het spiegelbeeld



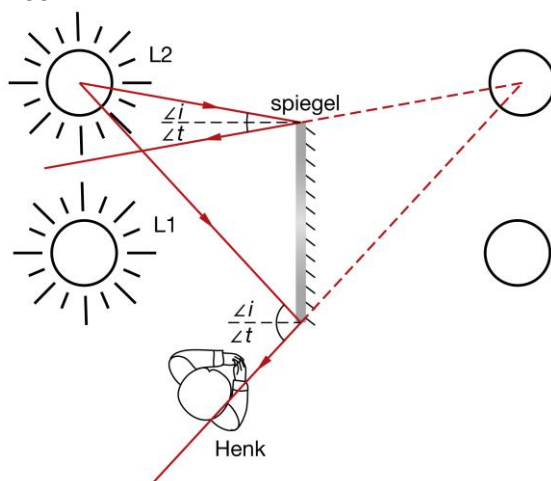
C20



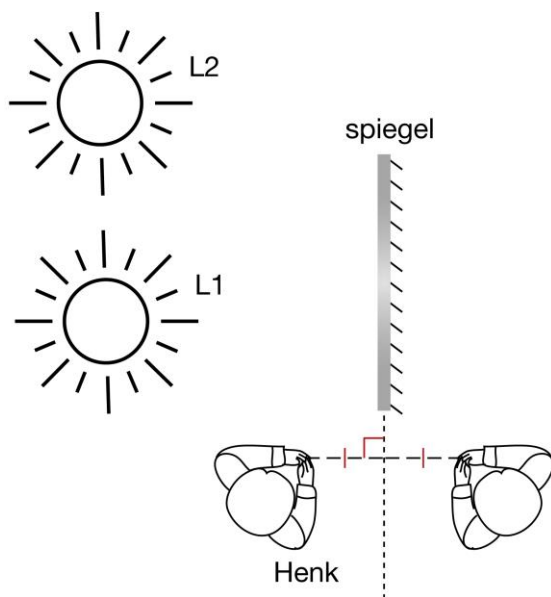
- b Teken eerst de lijnen van het spiegelbeeld van de lamp naar de randen van de spiegel. Teken dan de lichtstralen van de echte lamp naar de randen van de spiegel.
Voor L1:

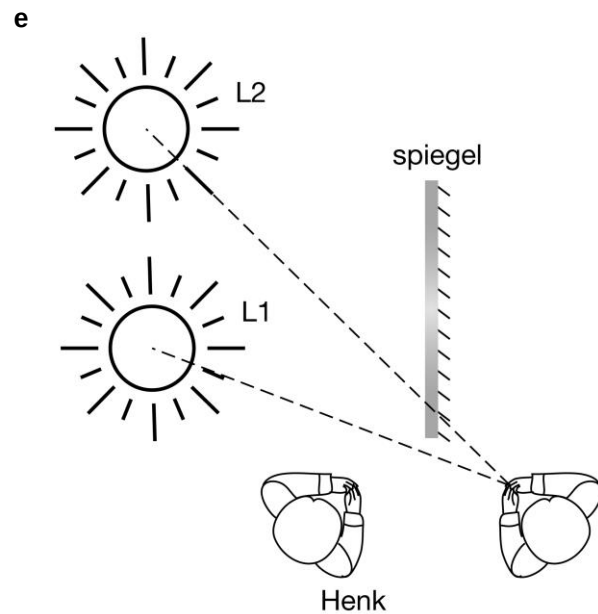


Voor L2:



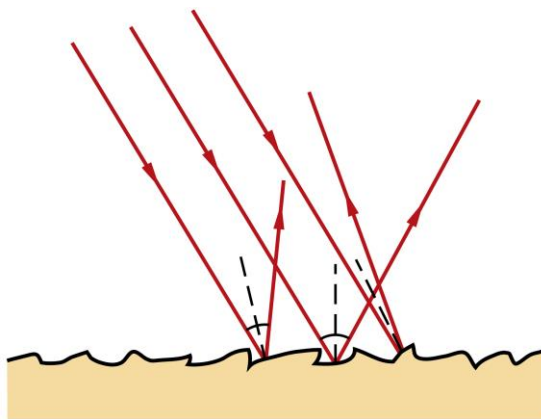
- c** Henk kan een lamp in de spiegel zien als het weerkaatste licht van de lamp in zijn ogen terechtkomt. Dit is bij L2 wel het geval, maar bij L1 niet.
- d** Teken een lijn van de ogen van Henk naar (het middelpunt van) de lampen. Als deze lijn door de spiegel gaat, kan Henk die lamp zien. Dit is weer niet het geval voor L1, maar wel voor L2.





C21

a



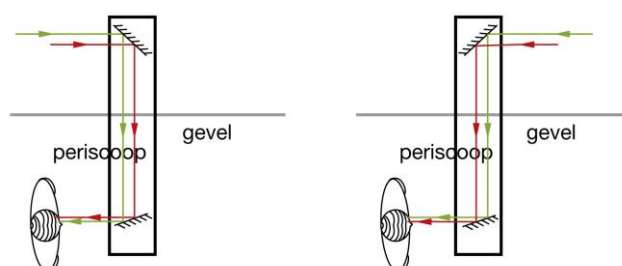
b De weerkaatsing kan diffuus genoemd worden omdat de lichtstralen niet in dezelfde richting weerkaatst worden. Dit is duidelijk te zien bij de twee rechter stralen. De weerkaatsing kan spiegelend genoemd worden omdat ieder lost stukje van het ruwe oppervlak wel spiegelend weerkaatst.

C22

- a boven
- b rechts
- c achter
- d C

C23

a



- b** In de linker situatie zijn links en rechts verwisseld. De groene lichtstraal komt de periscoop links van de rode lichtstraal binnen, maar komt er rechts van de rode lichtstraal uit.

+24

Als je van binnen naar de tekst op de ramen kijkt, dan zie je de tekst gespiegeld. Als je nu via een spiegel kijkt, worden de letters nogmaals gespiegeld en krijg je de oorspronkelijke letters weer terug.

2.3 Lichtbundels

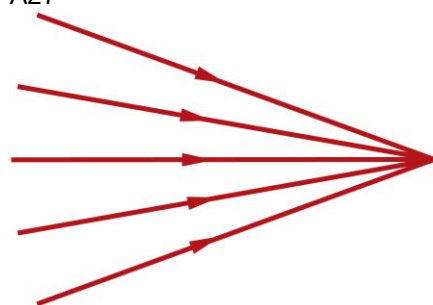
A25

een divergente bundel

A26

Joep heeft de richting van de lichtstralen niet aangegeven met pijlen. Dit kan nu een divergente bundel zijn van links naar rechts, of een convergente bundel van rechts naar links.

A27



A28

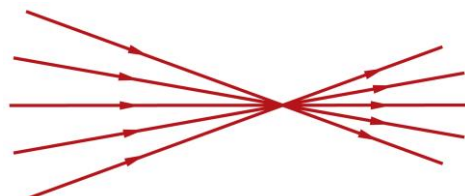
- a** divergeert
- b** convergeert

B29

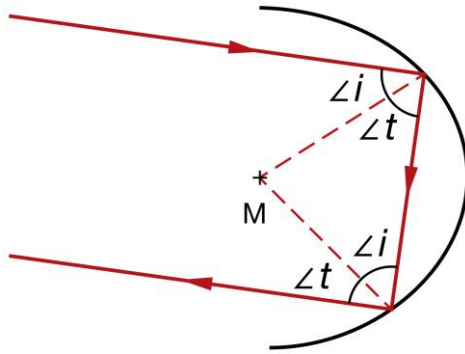
- a** divergente
- b** evenwijdig

B30

Nadat de convergente lichtbundel is samengekomen (bijvoorbeeld in het brandpunt van een holle spiegel) gaan de lichtstralen weer uit elkaar. Het is een divergente bundel geworden.

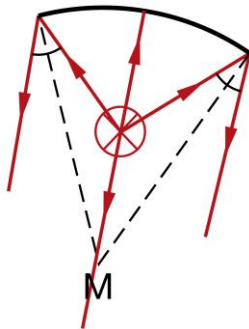


B31



B32

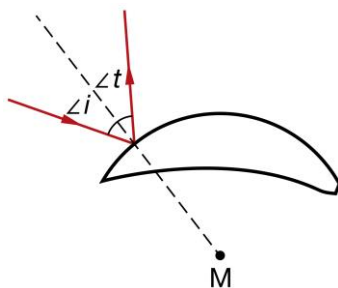
a



b een convergente bundel

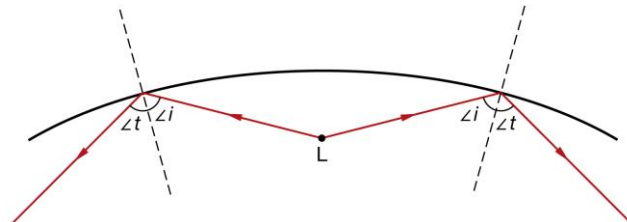
c De bundel was eerst divergent en is nu convergent. De spiegel heeft dus een convergerende werking.

B33



C34

a



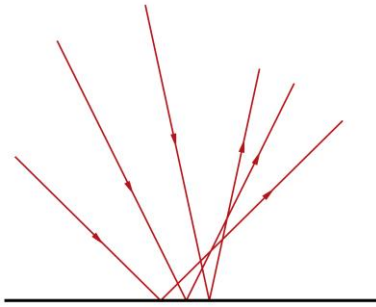
b De bundel is niet alleen naar beneden gericht, maar is ook minder divergent geworden. De bundel is dus meer op de tafel gericht dan eerst.

C35

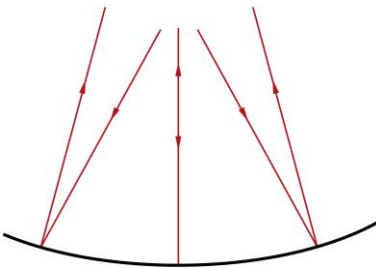
- a Bij een evenwijdige bundel wordt het licht niet over een steeds grotere oppervlakte verspreid. Daardoor blijft de lichtsterkte op grote afstand hoog.
- b De spiegelende laag heeft twee doelen. Ten eerste richt de spiegelende laag licht dat naar achter zou schijnen naar voren. Ten tweede zorgt de holle vorm van de spiegelende laag ervoor dat de divergente bundel wordt samengebracht tot een (bijna) evenwijdige bundel.

C36

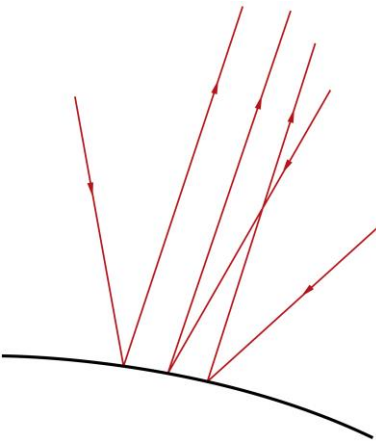
a



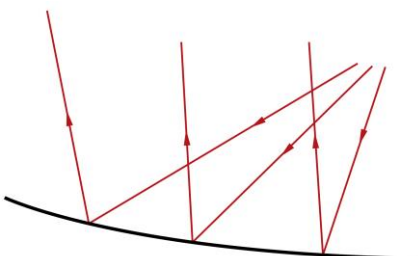
b



c

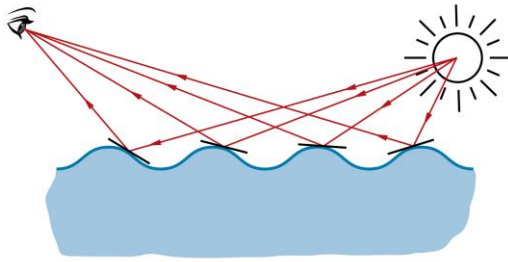


d



+37

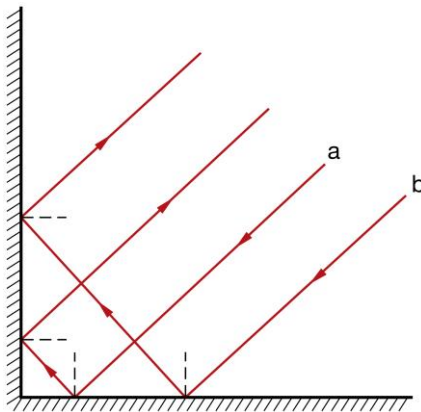
- a** Het wateroppervlak is niet vlak. Doordat het water golft, weerkaatst het licht vanuit verschillende richtingen naar je ogen, zoals in de figuur hieronder.



- b** Omdat er licht vanuit veel richtingen wordt weerkaatst, komt er in totaal veel licht jouw kant op via de spiegeling.

+38

a



- b** Ja, beide lichtstralen worden weerkaatst in de richting waarin ze binnenkwamen.
c Als op de spiegel in de tekening hierboven een lichtstraal binnenvalt die niet in het vel van het papier ligt, maar van onder komt, wordt deze niet in de goede richting weerkaatst. Er is een derde spiegel nodig die licht dat in of uit het papier komt in de goede richting weerkaatst.
d Het licht van een lantaarnpaal wordt in dezelfde richting weerkaatst als waar het vandaan komt: terug naar de lantaarnpaal.
e Als er een gewone vlakke spiegel op de maan stond, zou alleen een laserstraal die precies loodrecht op die spiegel valt terugkomen. Omdat de maan zo ver weg staat, wordt zelfs een hele kleine afwijking enorm uitvergroot.

2.4 Kleuren maken

A39

- a** rood, groen en blauw
b Door rood, groen en blauw te mengen kun je alle kleuren maken.

A40

Als wit licht door een prisma gaat, breekt het licht. Je ziet dan kleurschifting, doordat de ene kleur meer knikt dan de andere.

A41

rood, oranje, geel, groen, blauw en violet

B42

- a** Een kleurfilter laat vooral één kleur uit het kleurenspectrum door en neemt de andere kleuren licht op.
- b** Als je een blauw filter voor een rode lamp plaatst, dan absorbeert het filter alle kleuren licht behalve blauw. Het rode licht komt er niet doorheen, het filter ziet er zwart uit.

B43

4, 2, 1 en 2

B44

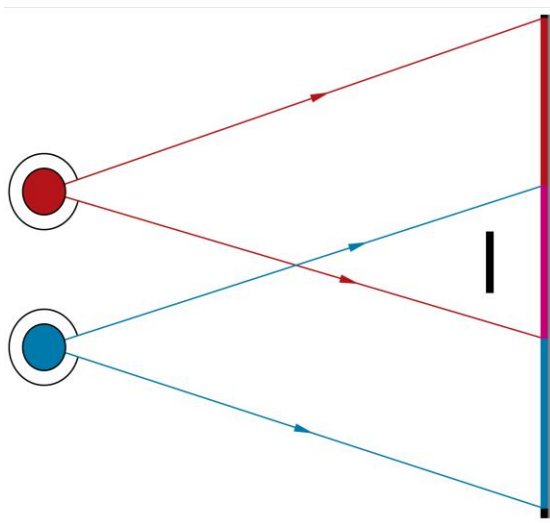
RGB = rood, groen, blauw

B45

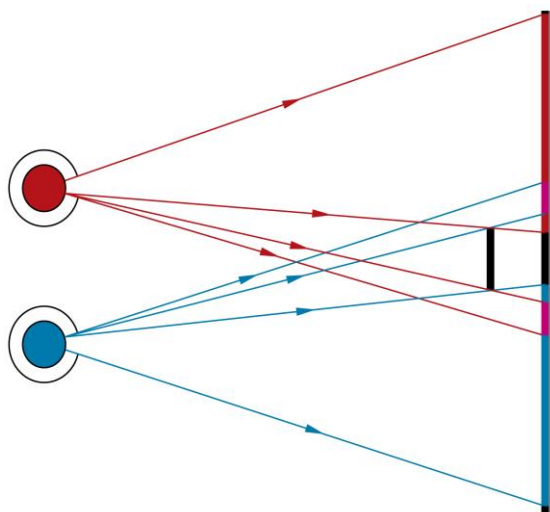
- a** cyaan, magenta, geel en zwart
- b** cyan, magenta, yellow en key (black)

C46

a



b + c



C47

- a De kleur die je ziet, ontstaat doordat lichtkleuren mengen.
- b De pointillist heeft de zwarte verf nodig om kleuren donkerder te maken.
- c Ja, RGB zijn de primaire kleuren voor licht. Zwart is nodig om de kleuren donkerder te maken.
- d Deze schilder heeft minstens cyaan, magenta, geel en zwart nodig.

+48

a

receptor → lichtkleur ↓	R	G	B	uv
R	+	–	–	–
G	–	+	–	–
B	–	–	+	–
uv	+	+	+	+

- b Zie in de tabel bij a.
- c Een vogel of reptiel ziet geen verschil tussen wit licht en uv-licht. In beide gevallen is er respons in alle receptoren. Een vogel of reptiel ziet wel verschil tussen (R + G + B) en uv-licht, want bij (R + G + B) is er geen respons in de uv-receptor.
- d Je kunt geen uv-licht zien, want je hebt daar geen receptor voor in je oog. (R + G + B + uv)-licht kun je wel zien, omdat je receptoren hebt voor R, G en B.
- e Je ziet geen verschil tussen wit licht en R + G + B, omdat je geen uv-receptor hebt.
- f De kameleon heeft voldoende kleurpigmenten om voor ons alle zichtbare kleuren te maken. Voor vogels en reptielen heeft hij niet voldoende kleurpigmenten, omdat er geen uv-pigmenten zijn.
- g De functie van het witte pigment is om kleuren lichter te maken zodat de kameleon niet afsteekt tegen heldere achtergronden.
- h De functie van het donkere pigment om kleuren donkerder te maken zodat de kameleon niet afsteekt tegen donkere achtergronden.

2.5 Kleuren zien

A49

- a Het grasveld is groen, het absorbeert rood en blauw licht.
- b Het grasveld reflecteert groen licht.

B50

Je pupil is zwart, omdat hij geen licht weerkaatst.

B51

De Nederlandse vlag is rood, wit en blauw. De kleuren rood en wit op de vlag weerkaatsen het rode licht. Het blauw weerkaatst geen licht. Daarom zal de vlag eruitzien als rood, rood en zwart.

B52

- a Nee, de letters en het etiket weerkaatsen beide alleen het oranje licht zodat er geen verschil is tussen letters en achtergrond.
- b zwart
- c een groen schrift met een groen etiket met zwarte letters

B53

Je broek absorbeert alle kleuren behalve blauw. Blauw licht wordt weerkaatst, dit zie je.

B54

B

C55

- a Dat maakt niets uit, want de hoeveelheid licht van buiten is in beide situaties gelijk.
- b In de kamer met witte wanden, want de witte wanden weerkaatsen meer licht dan de zwarte wanden. Daardoor is je boek beter te lezen.

C56

Daar mag de politie niet op vertrouwen. Als er alleen oranje-geel licht is, zijn dat de enige kleuren licht die weerkaatst kunnen worden. Hierdoor is het niet mogelijk om onderscheid te maken tussen blauw en groen.

C57

- a Je gele pak weerkaatst kleuren die samen geel vormen. Net zoals bij de banaan zou dat gaan om geel licht of een mengsel van rood en groen licht. Vooral blauw licht wordt geabsorbeerd. Je zult er daarom zwart uitzien in blauw licht als je een geel pak draagt.
- b Als de kleurfilters onhandig gekozen zijn, kunnen bepaalde voorwerpen veel te donker zijn.

+58

Als je dieper in zee komt, zal er als eerste minder rood licht aanwezig zijn, daarna steeds minder groen, enzovoort. Dicht onder het oppervlak zie je het daglicht nog als wit. Zodra rood licht door het water geabsorbeerd wordt, zie je daglicht als blauwgroen. Wanneer je nog dieper komt, absorbeert het water het groene licht. Daardoor zie je het daglicht als blauw.

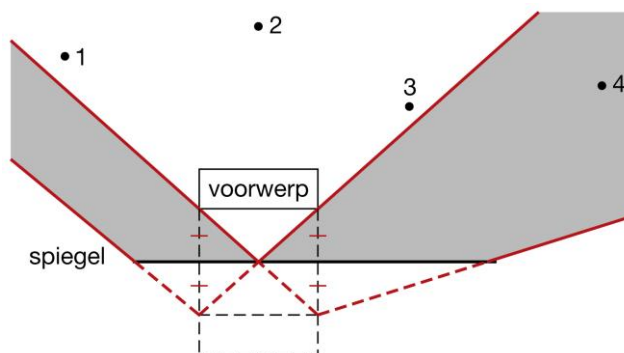
+59

- a bladeren van de bomen: groen
stammen van de bomen: beige
shirts van de mensen: wit
licht van de video: paars
- b Je weet het niet zeker, omdat er mengkleuren bestaan en deze zijn niet af te leiden uit de foto, omdat je ogen alleen het eindresultaat waarnemen.

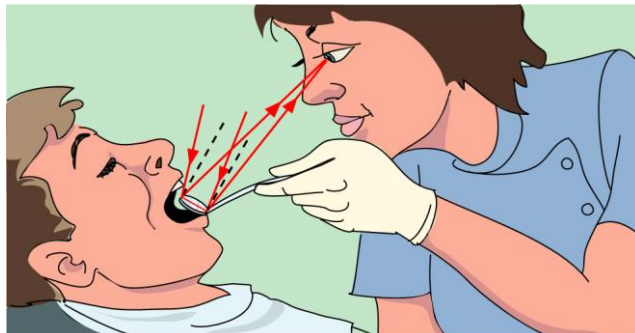
2.6 Zien via spiegels

B60

Toeschouwer 1, 3 en 4 kunnen het spiegelbeeld van het voorwerp volledig zien.

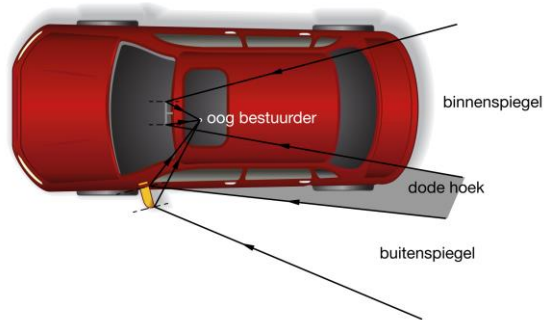


B61



C62

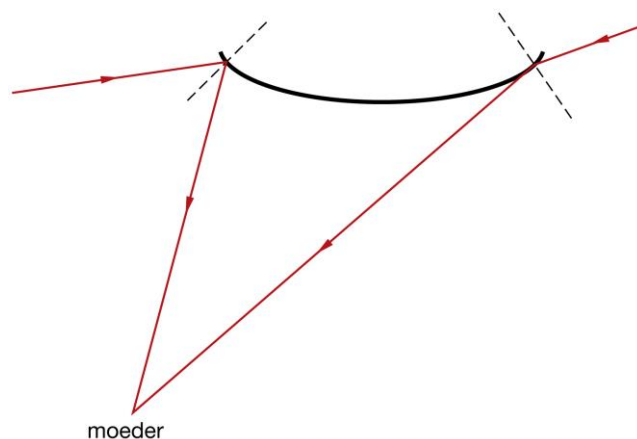
a + b + c



- d** Als er lichtstralen van jou naar de ogen van de chauffeur kunnen, dan kunnen er andersom ook lichtstralen van zijn gezicht naar jou toe. Jij kunt de chauffeur dan zien, want de lichtstralen zijn omkeerbaar.

C63

- a** Zoals in de tekening is te zien komt de lichtstraal rechts van boven. In een vlakke, horizontale spiegel komen de invallende lichtstralen altijd van beneden. Moeder kan dus met een bolle spiegel een gebied zien dat met een vlakke spiegel niet zichtbaar is en ziet dus een groter gebied.



- b** Objecten die je ziet via de spiegel zijn dichterbij dan ze lijken te zijn.
c De bolle spiegel heeft weliswaar een groter gezichtsveld, maar je ziet er alles kleiner in. De auto's die je in deze spiegel ziet, zien er kleiner uit en lijken daardoor verder weg.
d Het kan gevaarlijk zijn als je denkt dat een auto nog ver weg is, terwijl hij zich in werkelijkheid al dichterbij bevindt.

Oefentoets

1

Onjuist, de zon is een natuurlijke lichtbron.

2

juist

3

juist

4

Onjuist, de schaduw wordt dan kleiner.

5

Onjuist, je ziet een voorwerp door indirect licht.

6

juist

7

Straal 2 is juist getekend, want daarvoor geldt dat de hoek van inval gelijk is aan de hoek van terugkaatsing.

8

violet, blauw, groen, geel, oranje, rood

9

De spiegel is om de lichtbundel goed te kunnen richten en om te zorgen dat licht dat naar achter schijnt ook naar voren wordt gericht.

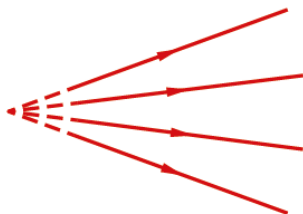
10

De spiegel is gebogen om de divergente bundel samen te brengen.

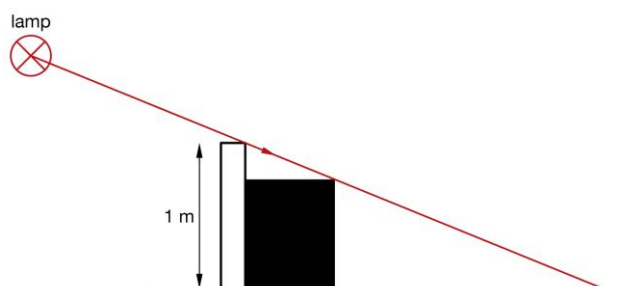
11

Met lichtfilters kun je kleuren maken, want een kleurfilter laat vooral één kleur door en neemt de andere kleuren op.

12



13



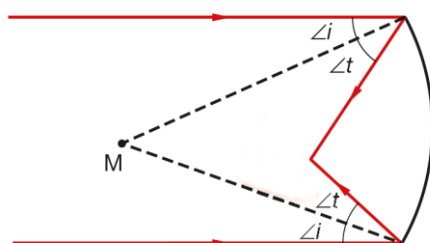
+14

kleiner gezichtsveld

+15

groter

16 + 17



18

Het licht van de zon bestaat op aarde uit vrijwel evenwijdige stralen. Ze komen dus uit één richting, zodat er geen halfschaduwen ontstaan.

19

De fotograaf moet die vlakken of parasols zo opstellen dat de plaatsen waar kernschaduw zou ontstaan, nu toch belicht worden.

20

De schaduwen worden minder scherp, doordat er licht gereflecteerd wordt via deze oppervlakken of parasols.

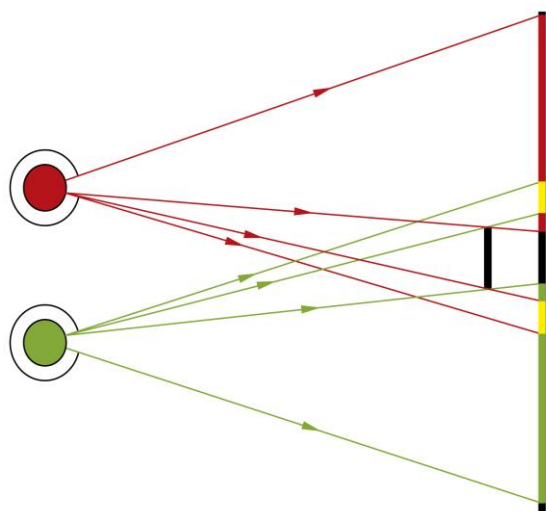
21

De getekende stralen zijn lichtstralen, want ze geven aan waar het licht naartoe gaat.

22

Dat komt doordat rood en groen licht samen geel maakt. Op sommige plaatsen op het scherm valt groen en rood licht.

23



24

