

Blok 2 Optica

Inhoudsopgave

Basisstof

- T1 Wat is licht?
- T2 Als licht op een voorwerp valt
- T3 Spiegeltje, spiegeltje aan de wand

Herhaalstof

- H1 De begrippen die je in dit blok bent tegengekomen
- H2 Eigenschappen van het verschijnsel licht
- H3 Beeldvorming door een vlakke spiegel

Extrastof

- E1 Spiegeling
- E2 Het maken van een afstandsmeter
- E3 Zons- en maansverduisteringen
- E4 Vraagstukken optica: schaduw, kleuren en spiegels

Tijdsindeling

P1	1 lesuur
T1-W1	1 lesuur
P2	1 lesuur
T2-W2	1 lesuur
P3	1 lesuur
T3-W3	2 lesuren
F-toets	1 lesuur
H/E-stof	2 lesuren
S-toets	1 lesuur
totaal	11 lesuren

Algemeen

In blok 2 maken de leerlingen kennis met de eerste beginselen van de geometrische optica.

Ook binnen het gebied van de optica hebben leerlingen in de loop der jaren ideeën ontwikkeld, die vaak niet overeenkomen met de natuurkundige manier van beschrijven. Zo is "zien" voor veel leerlingen een actieve bezigheid waarbij het oog een soort waarnemingsstraal uitzendt. Het concept "lichtstraal" eist van deze leerlingen een hele omschakeling.

We hebben geprobeerd een vloeiende overgang te maken tussen leerlingideeën en ervaringen en de natuurkundige beschrijvingswijze.

Bij de P-bladen

- P1 In P1 vindt een oriëntatie plaats op het verschijnsel licht. Door een aantal (demonstratie)- proefjes en gedachtenproefjes worden de leerlingen geconfronteerd met het concept "lichtstraal".
 proef 6b: Voor deze proef zijn drie gekleurde lichtbundels nodig (rood, blauw en groen) met dezelfde lichtintensiteit. Deze bundels kunnen verkregen worden door een evenwijdige bundel van een sterke lamp op drie filters te laten vallen. De bundels moeten daarna afzonderlijk met een lens op een scherm geprojecteerd worden zodat ze elkaar overlappen. Bij Malmberg Fysica is hiervoor een handig apparaatje verkrijgbaar.

- P2 In P2 wordt het lichtstraalconcept verder uitgewerkt. Door een aantal (demonstratie)proefjes en gedachtenproefjes ervaren leerlingen wat er gebeurt als licht op een voorwerp valt en hoe dit op natuurkundige wijze kan worden verklaard.
proef 2d: Een fietsreflector kaatst het licht terug in de richting waar het vandaan komt. Dit gebeurt onder bepaalde hoeken het best.
proef 3d/e/f: Monochromatische filters geven het beste resultaat. Ook de filters van de toneelverlichting voldoen goed.
- P3 In dit practicum moeten veel leerlingen een nieuwe hindernis overwinnen: het spiegelbeeld ligt niet op of in de spiegel maar er achter! Het lichtstraalconcept wordt gebruikt om dit aannemelijk te maken. Dit vereist nog al wat van het abstractievermogen van de leerlingen.
P3 bestaat uit een leerlingenpracticum waarbij de leerlingen het optica-materiaal leren gebruiken en een tekenpracticum, dat eventueel thuis gedaan kan worden. In de leerlingentekst wordt het werken met de optische rail en losse componenten beschreven omdat dit de meeste problemen kan opleveren. In de kantlijn staat aangegeven hoe de proeven met een lichtkastje uitgevoerd moeten worden.
Het leerlingenpracticum kan uitgevoerd worden met het standaard optica-materiaal.
proef 3f: Het maken van deze tekening vereist enig inzicht in het werken met het lichtstraalconcept.

Benodigd materiaal

- P1 2 zaklantaarn of andere lichtbron met smalle bundel; krijtstof
3 zaklantaarn; laser
5 lichtbron met brede bundel; wit scherm; cirkelvormige schijf
6 sterke lichtbron; plantenspuit; filters rood, groen, blauw en 3 lenzen ($f = 5 \text{ cm}$) of kleurenmengapparaat Malmberg
- P2 2 lichtbron met brede bundel; wit scherm; spiegel; plantenspuit; lichtbron met smalle bundel; fietsreflector
3 lichtbron met smalle bundel; tralie of prisma; wit scherm; glasplaat; rood filter; blauw filter; rood scherm
- P3 1 lichtbron; diahouder met traliedia; lens ($f = 10 \text{ cm}$); optische bank; schuin tafeltje
of lichtkastje met een schermje met drie spleten

Bij de T-bladen

- T1 In dit theorieblad komen de verschillende eigenschappen van licht aan de orde. Verder wordt het concept "lichtstraal" geïntroduceerd.
- T2 In T2 wordt het lichtstraalconcept verder uitgebouwd. De leerlingen leren wat er kan gebeuren als licht op een voorwerp valt: terugkaatsing, absorptie of doorlaten van licht. We onderscheiden daarbij twee soorten terugkaatsing: diffuus en spiegelend. We "zien" een voorwerp als licht van het voorwerp in ons oog terecht komt. Verder wordt in T2 uitgelegd hoe de kleuren van het licht en de kleuren van voorwerpen ontstaan.
- T3 In dit theorieblad wordt de wetmatigheid bij spiegelende terugkaatsing besproken:
hoek i = hoek t .
Deze wetmatigheid wordt gebruikt om het spiegelbeeld bij een vlakke spiegel te construeren.

Antwoorden op de W-bladen

Werkblad 1

- 1
 - a Een lichtbron is een voorwerp dat zelf licht uitzendt.
 - b Zon, sterren, lamp, kaars, houtvuur, bliksem, enz.
 - c Een fietsreflector zendt zelf geen licht uit maar kaatst licht terug.
- 2 Een lichtstraal is een rechte lijn. De lichtstraal geeft weer langs welke weg het licht beweegt. Een lichtbundel is een aantal lichtstralen bij elkaar.
- 3 De schaduw heeft dezelfde vorm als het voorwerp dat de schaduw veroorzaakt.
- 4 Een reflector kaatst licht terug zodat we de reflector kunnen zien.
- 5
 - a Een wit voorwerp kaatst licht beter terug dan een donkerbruin voorwerp.
 - b Als het helemaal donker is, is er geen licht. Ook een kat heeft (een beetje) licht nodig om te kunnen zien.
- 6
 - a De afstand tussen de aarde en de maan is $1,3 \times 300.000 = 390.000$ km.
 - b Het duurt $50.000.000/300.000 = 167$ s.
- 7 Zie figuur 1.



fig.1

- 8
 - a Rood, oranje, geel, groen, blauw en violet.
 - b Rood, groen en blauw.
- 9 De verschillende kleuren zien aanwezig in wit licht.
- 10 a Zonsondergang, bliksem, regenboog, olievlek in water, enz.
- 11
 - a Zie figuur 2.
 - b Zie figuur 3.

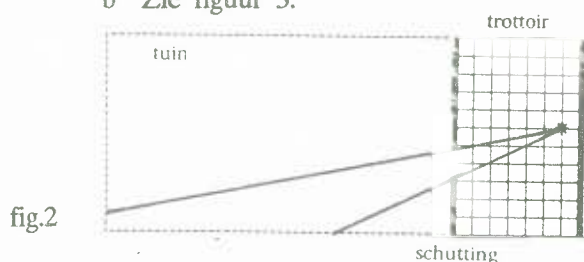
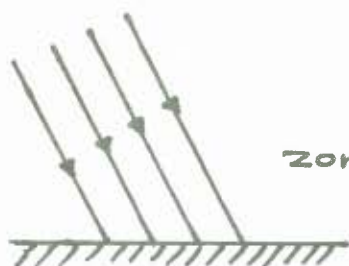


fig.2

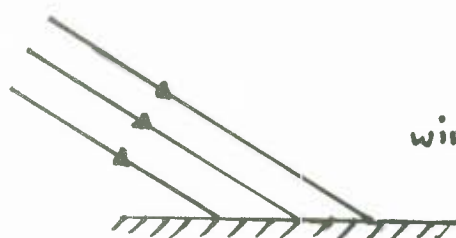


fig.3

- 12 Zie figuur 4.



Zomer



winter

Werkblad 2

- 1 Bij spiegelende terugkaatsing wordt het licht in één richting teruggekaatst; bij diffuse terugkaatsing in verschillende richtingen.
- 2 Zie figuur 5.
- 3 Zie figuur 6.

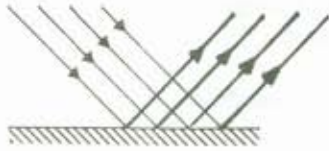


fig.5

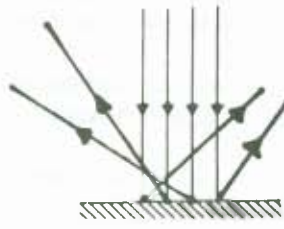


fig.6

- 4 Een groot deel van het opvallende licht wordt teruggekaatst; maar een klein deel wordt doorgelaten.
- 5 a Ontspiegeld glas (mat glas) is gebobbeld glas dat licht diffuus terugkaatst.
b Door ontspiegeld glas te gebruiken zien we de foto achter het glas beter.
- 6 Witte kleren kaatsen het licht beter terug.
- 7 Een groene trui absorbeert het rode licht. Er wordt géén licht teruggekaatst.
- 8 a Dit geldt niet voor witte en gele auto's.
b Deze auto's zijn geel; witte en gele voorwerpen kaatsen geel licht terug.

Werkblad 3

- 1 Zie figuur 7.
- 2 Zie figuur 8.

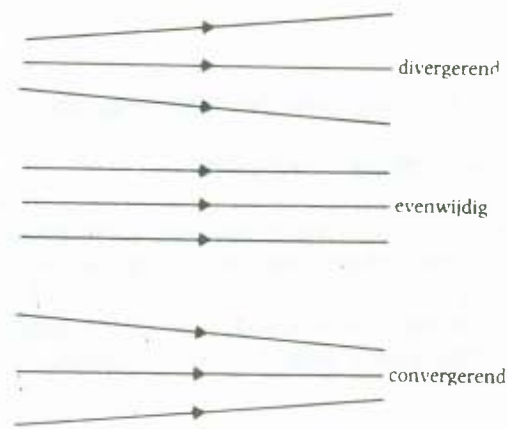


fig.7

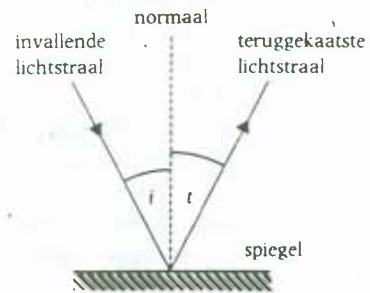


fig.8

- 3 Hoek van inval = hoek van terugkaatsing
- 4 a Zie figuur 9.
hoek $i = 20$ graden; hoek $i = 50$ graden
- b Zie figuur 9.
- 5 Zie figuur 10.
- 6 Zie figuur 11.
- 7 Zie figuur 12.
- 8 Zie figuur 13.

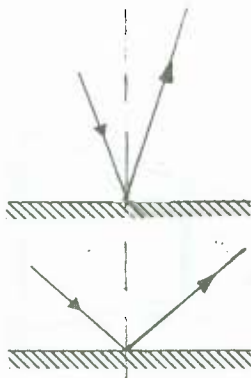


fig.9

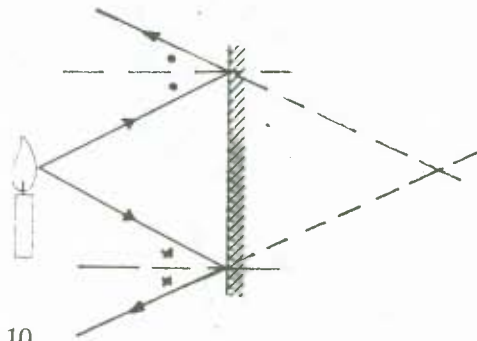


fig.10

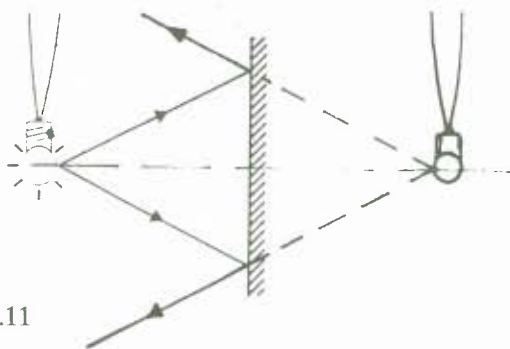


fig.11

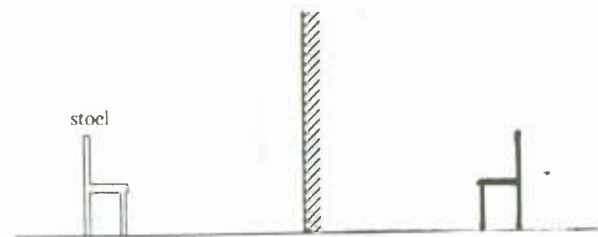


fig.12

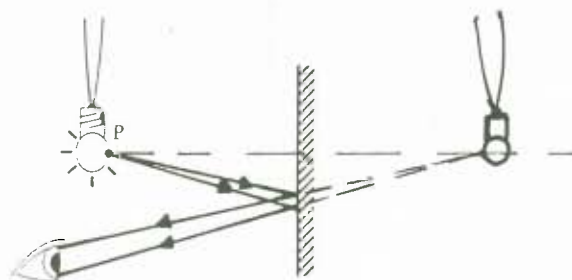
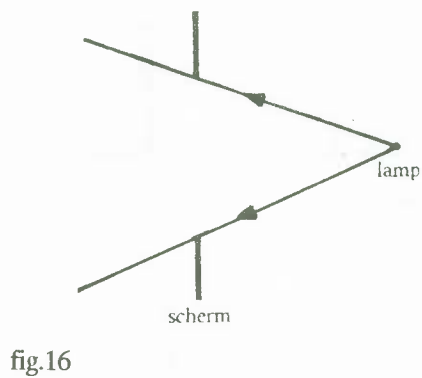
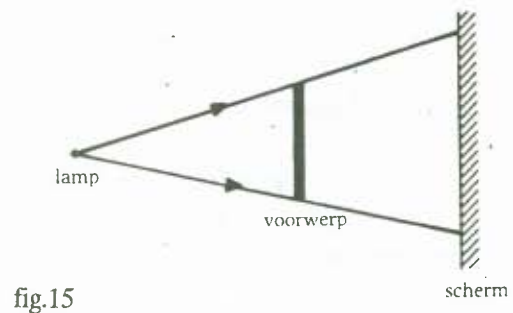
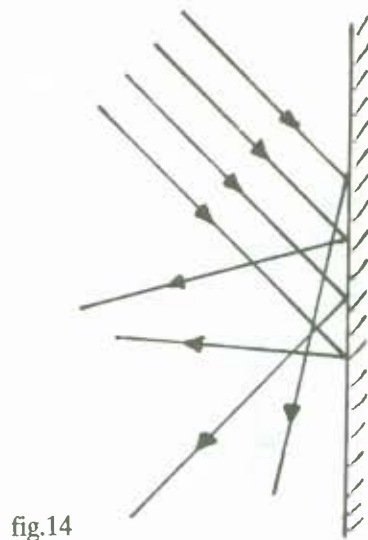


fig.13

Antwoorden op de H-bladen

Herhaalblad 1

- 1 Een ster zendt zelf licht uit; de maan kaatst het licht terug, dat van de zon komt.
- 2 Een lichtbundel bestaat uit een heleboel lichtstralen
- 3 Blauw en violet
- 4 Bij diffuse terugkaatsing worden de lichtstralen van een evenwijdige bundel in verschillende richtingen teruggekaatst; de teruggekaatste bundel is niet meer evenwijdig.
Bij spiegelende terugkaatsing worden de lichtstralen in één bepaalde richting teruggekaatst; de teruggekaatste bundel is ook evenwijdig.
- 5 Zie figuur 14.
- 6 Een divergerende bundel
- 7 a Zie figuur 15.
b de schaduw wordt groter
- 8 Zie figuur 16.



Herhaalblad 2

- 1 Als we krijtstof in een lichtbundel verspreiden, blijken de randstralen rechte lijnen.
- De schaduw van een voorwerp heeft dezelfde vorm als het voorwerp.
- 2 We kunnen licht zien als het op ons oog valt en een lichtprikkel veroorzaakt op het netvlies.
- 3 Licht kan worden doorgelaten, geabsorbeerd of teruggekaatst. Dit hangt af van het materiaal (soort en vorm) waarvan het voorwerp gemaakt is.
- 4 Een blauwe trui kaatst alleen blauw licht terug en absorbeert alle andere kleuren, die in wit licht voorkomen.
- 5 Een groene trui absorbeert het rode licht en kaatst geen licht terug.
- 6 Het rode plastic laat rood licht door en absorbeert alle andere kleuren, die in wit licht voorkomen.
- 7 Het water absorbeert het licht en wordt daardoor verwarmd.
- 8 Zie figuur 17.
- 9 Zie figuur 18.

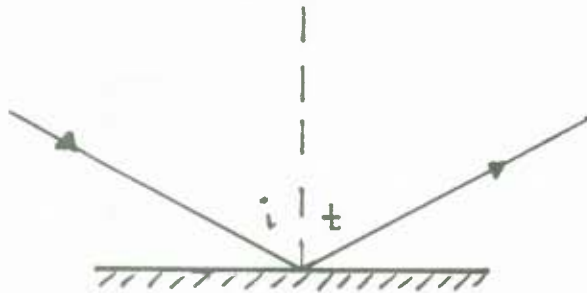


fig.17

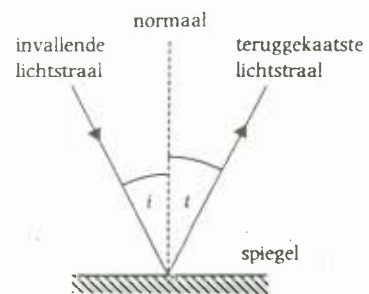


fig.18

Herhaalblad 3

- 1 Zie figuur 19.
- 2 Zie figuur 20.
- 3 Zie figuur 21.
- 4 Zie figuur 22.
- 5 Zie figuur 23.

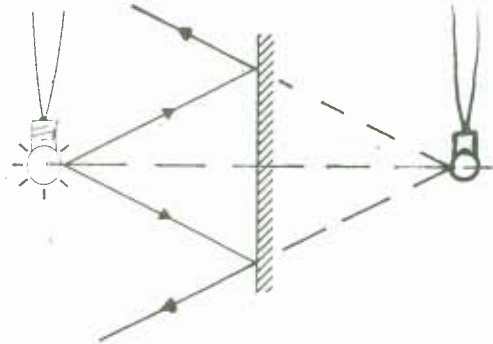


fig.20

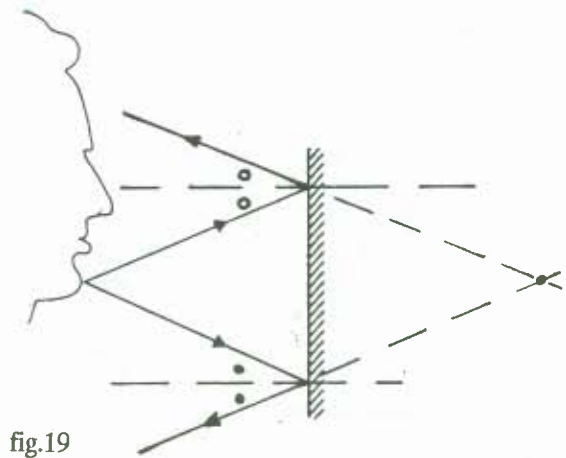


fig.19

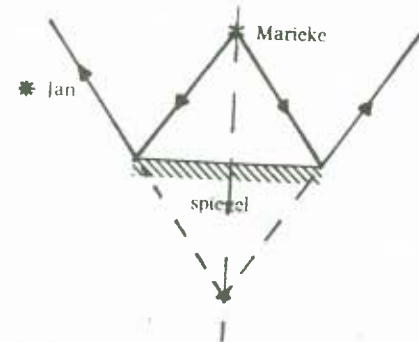


fig.23

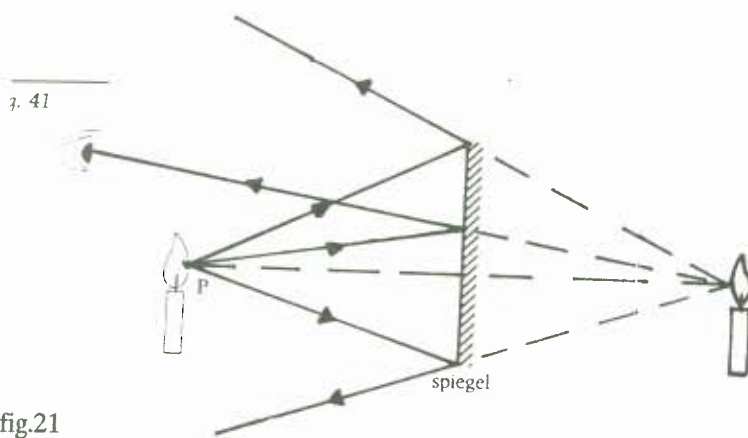


fig.21

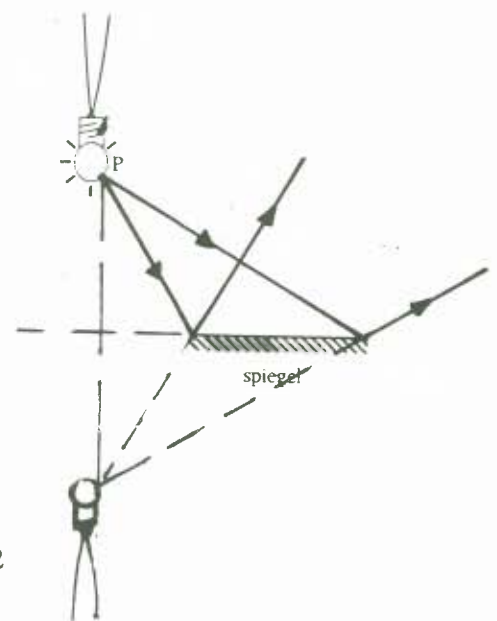


fig.22



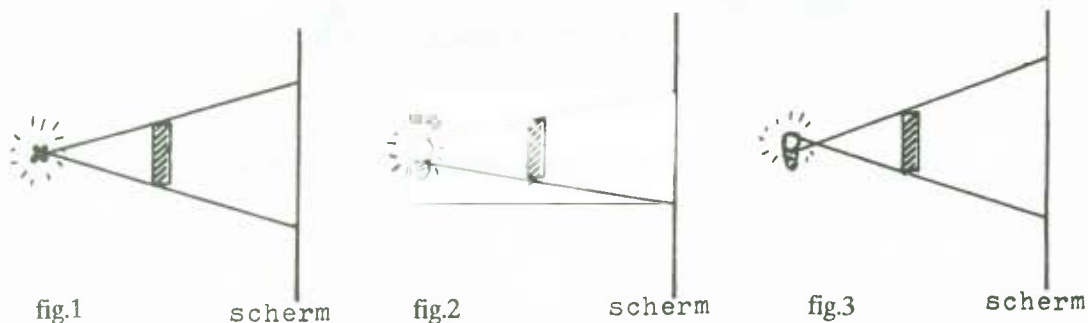
TOETSNUMMER **03**
F-TOETS BLOK 2
TOETSVERSIE **A**

OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

1 Een goed voorbeeld van een lichtbundel is het licht

- A uit een zaklantaarn
- B van een verre ster dat in je oog komt
- C uit een laser
- D van de regenboog

2 Hieronder zijn drie gevallen van schaduwvorming getekend: één met lichtstralen vanuit een puntvormige lichtbron en twee met lichtstralen vanuit een lamp die over zijn gehele oppervlakte licht uitzendt.



In welke figuren is het gebied van volledige schaduw op het scherm aangegeven?

- A in fig. 1 en fig. 2
 - B in fig. 1 en fig. 3
 - C in fig. 2 en fig. 3
 - D in alle drie de figuren
- 3 Je maakt met een lamp een schaduw van je hand op een scherm.
Je wilt dat schaduwbeeld groter maken.
Dan moet je:
- A je hand dichterbij het scherm houden
 - B je hand dichterbij de lamp houden
 - C de lamp verder van het scherm zetten
 - D het scherm dichterbij de lamp zetten
- 4 We hebben drie oppervlakken:
- 1 een rimpelloos wateroppervlak
 - 2 een beslagen ruit
 - 3 een zandstrand

Diffuse terugkaatsing treedt erg duidelijk op bij:

- A 1 en 2
- B 1 en 3
- C 2 en 3
- D 1, 2 en 3

5 Wit licht bestaat onder andere uit de kleuren

- A rood, oranje, grijs
- B oranje, grijs, geel
- C grijs, geel, rood
- D geel, rood, oranje

6 Hieronder staan vier tekeningen van lichtstralen.

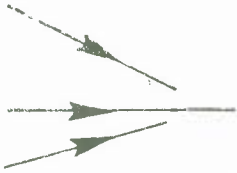


fig. 1

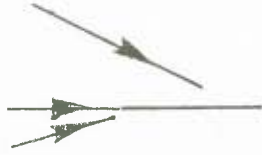


fig.2

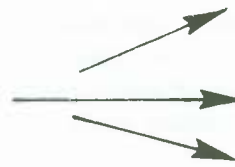


fig.3

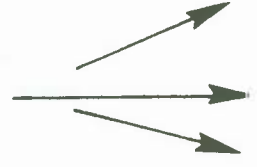


fig.4

Een convergerende bundel wordt weergegeven in:

- A fig. 1
- B fig. 2
- C fig. 3
- D fig. 4

7 Hieronder zijn vier gevallen van terugkaatsing afgebeeld.

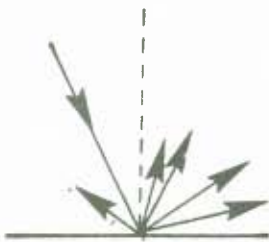


fig.1

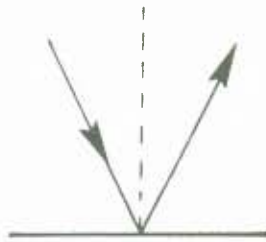


fig.2

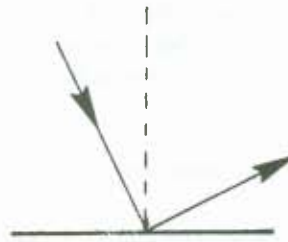


fig.3



fig.4

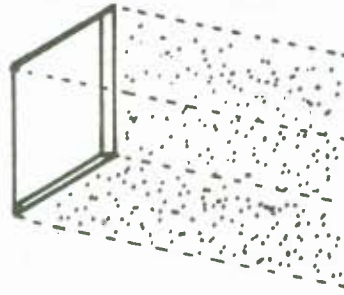
De terugkaatsing gebeurt volgens de spiegelwet in:

- A fig. 1
- B fig. 2
- C fig. 3
- D fig. 4

8 Wat is juist?

- A bij gebruik van één puntvormige lichtbron zullen vooral onscherpe schaduwen ontstaan
- B bij gebruik van één puntvormige lichtbron zullen scherpe schaduwen ontstaan
- C uit het feit dat een onscherpe schaduw kan ontstaan, volgt dat licht zich niet altijd rechtlijnig voortplant
- D omdat licht zich rechtlijnig voortplant zullen nooit onscherpe schaduwen ontstaan

- 9 Kees zit in een leslokaal en kan de zon vanaf zijn plaats niet rechtstreeks zien. Toch ziet hij een bundel zonlicht in het lokaal schijnen, waarin hij krijtstof ziet dwarrelen.

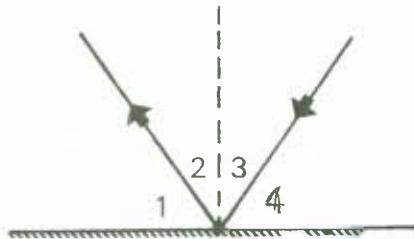


Bij dit verschijnsel wordt duidelijk dat lichtstralen:

- A zich rechthoekig voortplanten
 - B zich rechtlijnig voortplanten
 - C spiegelend terugkaatsen op het stof
 - D toch worden gezien zonder dat ze in je oog komen
- 10 Geen gebruik van licht maak je bij:
- A een elektrische ventilatorkachel
 - B een zonneboiler
 - C een diaprojector
 - D kleurentelevisie
- 11 Je kunt een voorwerp zien als:
- A het voorwerp in je oog valt
 - B licht op het voorwerp valt
 - C licht van het voorwerp in je oog valt
 - D het voorwerp licht uitstraalt
- 12 Licht dat op een voorwerp valt kan door dat voorwerp:
- A verwarmd of teruggekaatst worden
 - B teruggekaatst of doorgelaten worden
 - C doorgelaten of versneld worden
 - D versneld of teruggekaatst worden

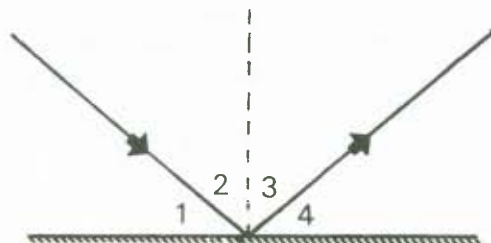
- 13 In de tekening hiernaast is de hoek van inval:

- A hoek 1
- B hoek 2
- C hoek 3
- D hoek 4



- 14 In de tekening hiernaast kaatst de lichtstraal spiegelend terug. Volgens de spiegelwet zijn gelijke hoeken:

- A hoek 1 en hoek 2
- B hoek 1 en hoek 4
- C hoek 2 en hoek 3
- D hoek 2 en hoek 4



- 15 Een aantal kinderen wil een schimmenspel opvoeren. De mensen in de zaal moeten daarbij scherpe schaduwen van de kinderen op een doorschijnend wit laken bekijken.

Hoe kunnen de schaduwen het beste gemaakt worden?

- A door een sterke lamp, dichtbij de spelers
- B door twee sterke lampen, dichtbij de spelers
- C door een sterke lamp, een eindje van de spelers af
- D door twee sterke lampen, een eindje van de spelers af

- 16 Een gekleurd stuk glas absorbeert vooral de rode, oranje en gele kleuren.

Als er wit licht op dit glas valt laat het:

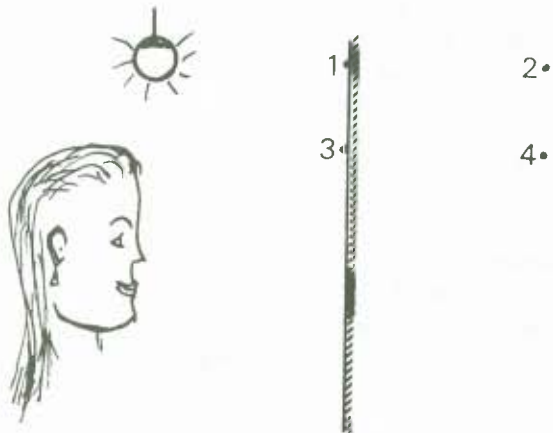
- A wit licht door
- B oranjeachtig licht door
- C blauwachtig licht door
- D geen licht door

- 17 Als er blauw licht op een rood voorwerp valt, weerkaatst dat voorwerp:

- A rood licht
- B blauw licht
- C wit licht
- D geen licht

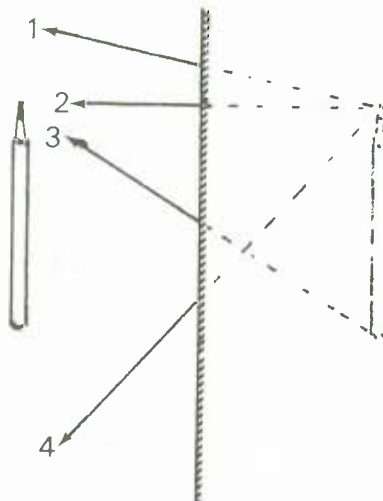
- 18 Een lamp hangt voor een spiegel. Mieke staat voor de spiegel en ziet de lamp in:

- A punt 1
- B punt 2
- C punt 3
- D punt 4



- 19 Een potlood staat voor een spiegel. Ook het spiegelbeeld van het potlood is getekend. Er zijn vier lichtstralen getekend die van de punt van het potlood komen en teruggekaatst worden. Verkeerd getekend is:

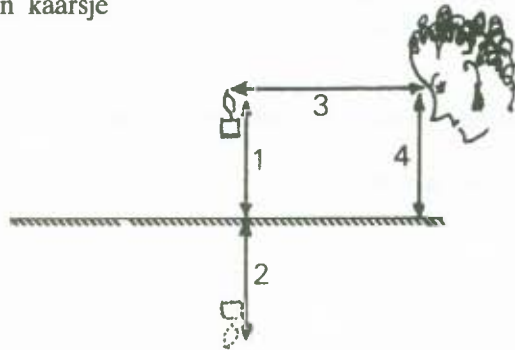
- A straal 1
- B straal 2
- C straal 3
- D straal 4



20 Een virtueel spiegelbeeld is een beeld:

- A bij een gekromde spiegel
- B waar de lichtstralen vandaan lijken te komen
- C waar de lichtstralen werkelijk vandaan komen
- D aan dezelfde kant van de spiegel als het voorwerp

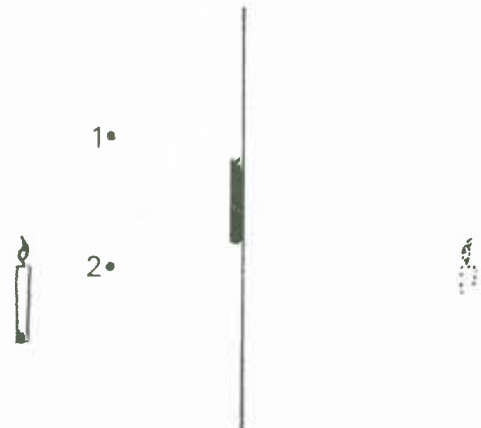
21 Een meisje bekijkt een kaarsje in een spiegel.



In de tekening is:

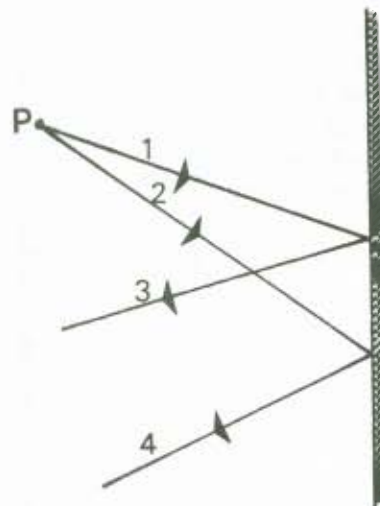
- A 1 de voorwerpsafstand en 2 de beeldsafstand
- B 2 de voorwerpsafstand en 3 de beeldsafstand
- C 3 de voorwerpsafstand en 4 de beeldsafstand
- D 1 de voorwerpsafstand en 4 de beeldsafstand

22 In de tekening zie je een brandend kaarsje voor een spiegeltje staan. Ook het spiegelbeeld van het vlammetje is getekend. Het vlammetje is via de spiegel te zien:



- A alleen vanuit punt 1
- B alleen vanuit punt 2
- C zowel vanuit punt 1 als vanuit punt 2
- D niet vanuit punt 1 en ook niet vanuit punt 2

23 P is een punt voor een spiegel. De lichtstralen 1 en 2 treffen de spiegel, 3 en 4 zijn de teruggekaatste stralen. Welke van die stralen gebruik je om het spiegelbeeld van P te vinden?



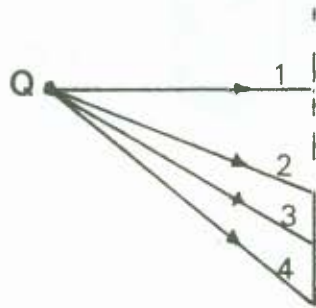
- A straal 1 en straal 2
- B straal 1 en straal 3
- C straal 2 en straal 3
- D straal 3 en straal 4

- 24 Je staat voor een spiegel. Lichtstralen, afkomstig van het puntje van je neus, vallen op de spiegel.

A de invallende stralen snijden elkaar op de spiegel
 B de invallende stralen snijden elkaar achter de spiegel
 C de teruggekaatste stralen snijden elkaar op de spiegel
 D de teruggekaatste stralen snijden elkaar achter de spiegel

- 25 Lichtpunt Q staat schuin voor een spiegeltje. Je moet het gebied weten waar het beeld van Q te zien is. Dit gebied kun je bepalen met behulp van de teruggekaatste stralen van:

A de stralen 1 en 2
 B de stralen 1 en 3
 C de stralen 2 en 4
 D de stralen 3 en 4





TOETSNUMMER **03**

F-TOETS BLOK 2

TOETSVERSIE **B**

OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

- 1 Wat is juist?
- A bij gebruik van één puntvormige lichtbron zullen vooral onscherpe schaduwen ontstaan
 - B bij gebruik van één puntvormige lichtbron zullen scherpe schaduwen ontstaan
 - C uit het feit dat een onscherpe schaduw kan ontstaan, volgt dat licht zich niet altijd rechtlijnig voortplant
 - D omdat licht zich rechtlijnig voortplant zullen nooit onscherpe schaduwen ontstaan

- 2 Geen gebruik van licht maak je bij:

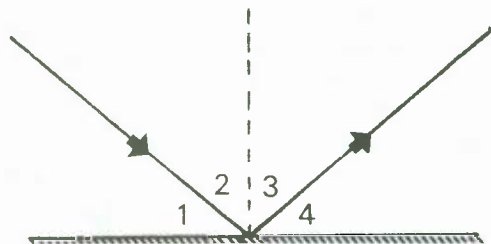
- A een elektrische ventilatorkachel
- B een zonneboiler
- C een diaprojector
- D kleurentelevisie

- 3 Licht dat op een voorwerp valt kan door dat voorwerp:

- A verwarmd of teruggekaatst worden
- B teruggekaatst of doorgelaten worden
- C doorgelaten of versneld worden
- D versneld of teruggekaatst worden

- 4 In de tekening hiernaast kaatst de lichtstraal spiegelend terug. Volgens de spiegelwet zijn gelijke hoeken:

- A hoek 1 en hoek 2
- B hoek 1 en hoek 4
- C hoek 2 en hoek 3
- D hoek 2 en hoek 4



- 5 Een gekleurd stuk glas absorbeert vooral de rode, oranje en gele kleuren.

Als er wit licht op dit glas valt laat het:

- A wit licht door
- B oranjeachtig licht door
- C blauwachtig licht door
- D geen licht door

- 6 Als er blauw licht op een rood voorwerp valt, weerkaatst dat voorwerp:

- A rood licht
- B blauw licht
- C wit licht
- D geen licht

7 Hieronder zijn vier gevallen van terugkaatsing afgebeeld.



fig. 1

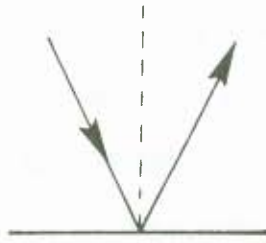


fig.2

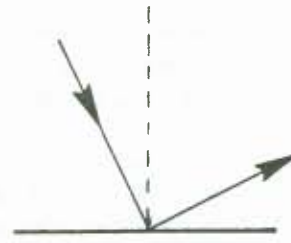


fig.3



fig.4

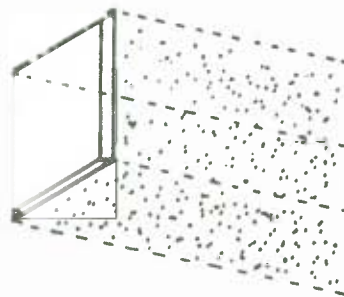
De terugkaatsing gebeurt volgens de spiegelwet in:

- A fig. 1
- B fig. 2
- C fig. 3
- D fig. 4

8 Je kunt een voorwerp zien als:

- A het voorwerp in je oog valt
- B licht op het voorwerp valt
- C licht van het voorwerp in je oog valt
- D het voorwerp licht uitstraalt

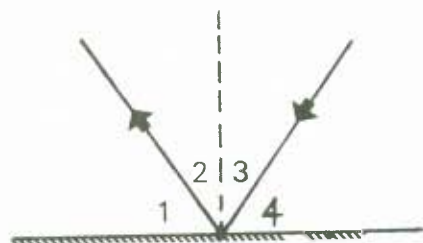
9 Kees zit in een leslokaal en kan de zon vanaf zijn plaats niet rechtstreeks zien. Toch ziet hij een bundel zonlicht in het lokaal schijnen, waarin hij krijtstof ziet dwarrelen.



Bij dit verschijnsel wordt duidelijk dat lichtstralen:

- A zich rechthoekig voortplanten
- B zich rechtlijnig voortplanten
- C spiegelend terugkaatsen op het stof
- D toch worden gezien zonder dat ze in je oog komen

10 In de tekening hiernaast is de hoek van inval:

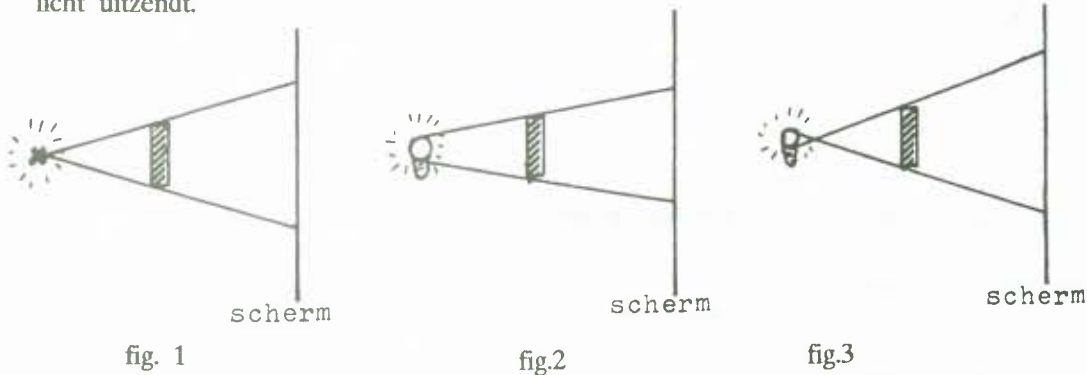


- A hoek 1
- B hoek 2
- C hoek 3
- D hoek 4

- 11 Een aantal kinderen wil een schimmenspel opvoeren. De mensen in de zaal moeten daarbij scherpe schaduwen van de kinderen op een doorschijnend wit laken bekijken.
Hoe kunnen de schaduwen het beste gemaakt worden?

A door een sterke lamp, dichtbij de spelers
B door twee sterke lampen, dichtbij de spelers
C door een sterke lamp, een eindje van de spelers af
D door twee sterke lampen, een eindje van de spelers af

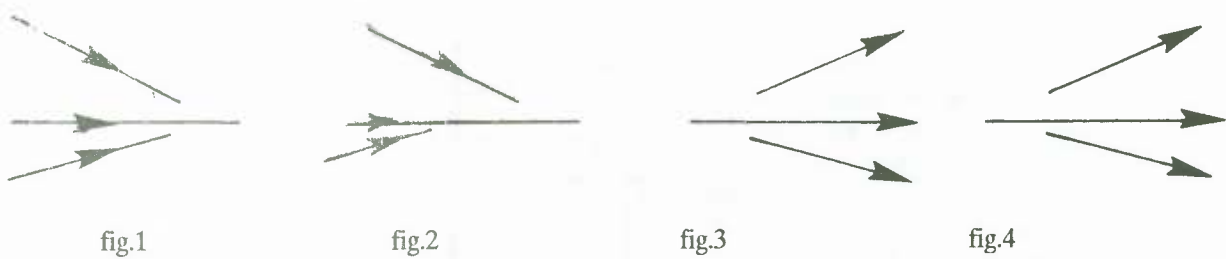
- 12 Hieronder zijn drie gevallen van schaduwvorming getekend: één met lichtstralen vanuit een puntvormige lichtbron en twee met lichtstralen vanuit een lamp die over zijn gehele oppervlakte licht uitzendt.



In welke figuren is het gebied van volledige schaduw op het scherm aangegeven?

A in fig. 1 en fig. 2
B in fig. 1 en fig. 3
C in fig. 2 en fig. 3
D in alle drie de figuren

- 13 Hieronder staan vier tekeningen van lichtstralen.



Een convergerende bundel wordt weergegeven in:

A fig. 1
B fig. 2
C fig. 3
D fig. 4

14 Wit licht bestaat onder andere uit de kleuren

- A rood, oranje, grijs
- B oranje, grijs, geel
- C grijs, geel, rood
- D geel, rood, oranje

15 We hebben drie oppervlakken:

- 1 een rimpelloos wateroppervlak
- 2 een beslagen ruit
- 3 een zandstrand

Diffuse terugkaatsing treedt erg duidelijk op bij:

- A 1 en 2
- B 1 en 3
- C 2 en 3
- D 1, 2 en 3

16 Een goed voorbeeld van een lichtbundel is het licht

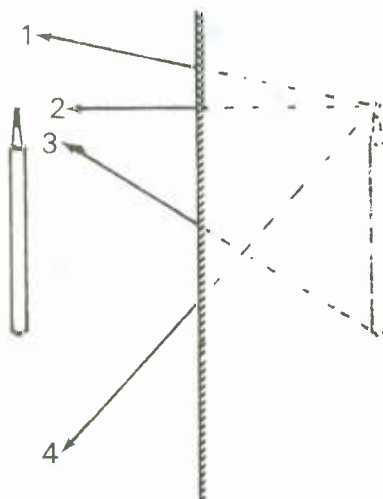
- A uit een zaklantaarn
- B van een verre ster dat in je oog komt
- C uit een laser
- D van de regenboog

17 Je maakt met een lamp een schaduw van je hand op een scherm.
Je wilt dat schaduwbeeld groter maken.
Dan moet je:

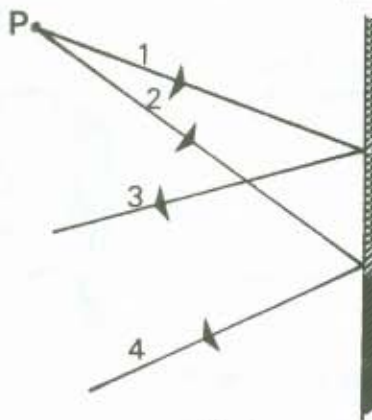
- A je hand dicht bij het scherm houden
- B je hand dicht bij de lamp houden
- C de lamp verder van het scherm zetten
- D het scherm dicht bij de lamp zetten

18 Een potlood staat voor een spiegel. Ook het spiegelbeeld van het potlood is getekend. Er zijn vier lichtstralen getekend die van de punt van het potlood komen en teruggekaatst worden. Verkeerd getekend is:

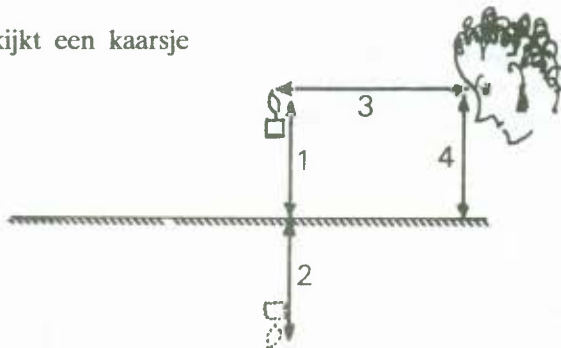
- A straal 1
- B straal 2
- C straal 3
- D straal 4



- 19 P is een punt voor een spiegel. De lichtstralen 1 en 2 treffen de spiegel, 3 en 4 zijn de teruggekaatste stralen. Welke van die stralen gebruik je om het spiegelbeeld van P te vinden?

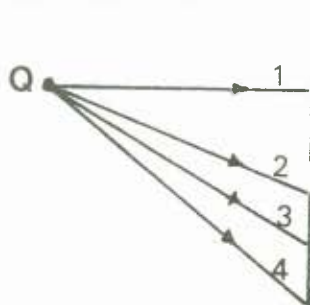


- A straal 1 en straal 2
B straal 1 en straal 3
C straal 2 en straal 3
D straal 3 en straal 4
- 20 Een meisje bekijkt een kaarsje in een spiegel.



In de tekening is:

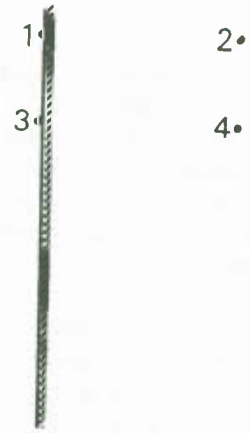
- A 1 de voorwerpsafstand en 2 de beeldsafstand
B 2 de voorwerpsafstand en 3 de beeldsafstand
C 3 de voorwerpsafstand en 4 de beeldsafstand
D 1 de voorwerpsafstand en 4 de beeldsafstand
- 21 Lichtpunt Q staat schuin voor een spiegeltje. Je moet het gebied weten waar het beeld van Q te zien is. Dit gebied kun je bepalen met behulp van de teruggekaatste stralen van:



- A de stralen 1 en 2
B de stralen 1 en 3
C de stralen 2 en 4
D de stralen 3 en 4
- 22 Je staat voor een spiegel. Lichtstralen, afkomstig van het puntje van je neus, vallen op de spiegel.
- A de invallende stralen snijden elkaar op de spiegel
B de invallende stralen snijden elkaar achter de spiegel
C de teruggekaatste stralen snijden elkaar op de spiegel
D de teruggekaatste stralen snijden elkaar achter de spiegel

- 23 Een lamp hangt voor een spiegel
Mieke staat voor de spiegel en
ziet de lamp in:

A punt 1
B punt 2
C punt 3
D punt 4



- 24 Een virtueel spiegelbeeld is een beeld:

A bij een gekromde spiegel
B waar de lichtstralen vandaan lijken te komen
C waar de lichtstralen werkelijk vandaan komen
D aan dezelfde kant van de spiegel als het voorwerp

- 25 In de tekening zie je een
brandend kaarsje voor een
spiegeltje staan. Ook het
spiegelbeeld van het vlammetje
is getekend.
Het vlammetje is via de spiegel
te zien:

A alleen vanuit punt 1
B alleen vanuit punt 2
C zowel vanuit punt 1 als vanuit punt 2
D niet vanuit punt 1 en ook niet vanuit punt 2



1•

2•





TOETSNUMMER **04**

S-TOETS BLOK 2

TOETSVERSIE **A**

OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

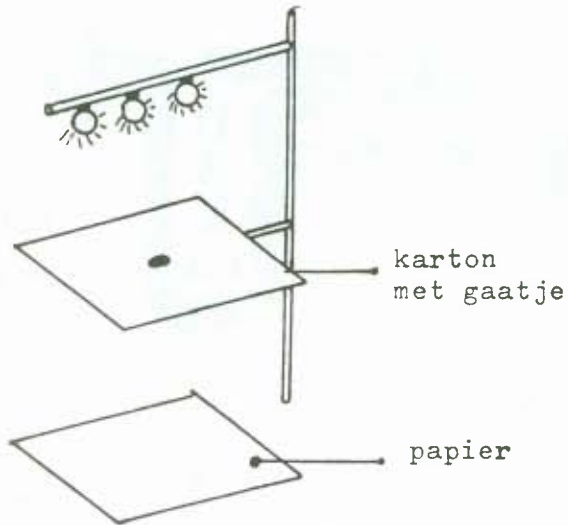
1 Een goed voorbeeld van een lichtstraal is:

- A het licht uit een zaklantaarn
- B het licht uit een laser
- C het licht van de regenboog
- D het licht van een kleurentelevisie

2 Je maakt een opstelling zoals op de tekening te zien is.

Wat zie je op het stuk papier?

- A één lichte cirkel, want er is maar één gaatje
- B één scherpe cirkel en twee onscherpe
- C drie cirkels, één van elk lampje
- D niets, want het gaatje is te klein



3 Je maakt met een lamp een schaduwbeeld van je hand op een scherm. Als je je hand naar de lamp toe beweegt wordt de schaduw:

- A scherper en groter
- B scherper en kleiner
- C onscherper en groter
- D onscherper en kleiner

4 Wit licht bestaat onder meer uit de kleuren:

- A oranje, bruin, geel
- B bruin, geel, groen
- C geel, groen, oranje
- D groen, oranje, bruin

5 Wat is juist?

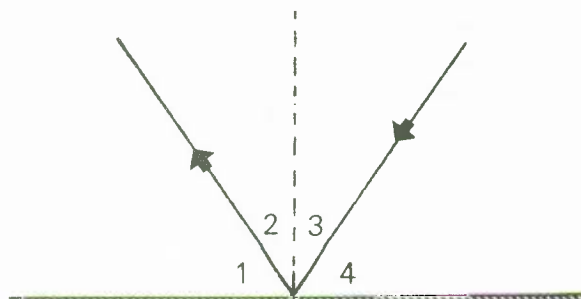
- A diffuse terugkaatsing treedt alleen op bij gladde oppervlakken
- B spiegelende terugkaatsing treedt alleen op bij ruwe oppervlakken
- C bij diffuse terugkaatsing kaatst de invallende straal in één bepaalde richting terug
- D bij spiegelende terugkaatsing kaatst de invallende straal in één bepaalde richting terug

6 Een bundel convergeert als de lichtstralen allemaal:

- A uit hetzelfde punt komen
- B evenwijdig aan elkaar lopen
- C op een goede spiegel vallen
- D naar hetzelfde punt toe gaan

- 7 Een lichtstraal valt op een spiegel. De spiegelwet zegt:
- A de hoek tussen de invallende straal en de teruggekaatste straal is steeds gelijk
 - B de hoek tussen de normaal en de invallende straal is steeds gelijk aan de hoek tussen de spiegel en de teruggekaatste straal
 - C de hoek tussen de invallende straal en de spiegel is steeds gelijk aan de hoek tussen de teruggekaatste straal en de spiegel
 - D de hoek tussen de invallende straal en de normaal is steeds gelijk aan de hoek tussen de teruggekaatste straal en de normaal
- 8 Een luchtbuks heeft een vizier om nauwkeurig op het doel te kunnen mikken. Je maakt hierbij gebruik van het feit dat:
- A de loop recht is
 - B de lichtstralen een rechte lijn volgen
 - C het oog zich instelt
 - D het doel op grote afstand staat
- 9 Een goed gebruik van licht zie je bij:
- A een zonneboiler
 - B een elektrische ventilatorkachel
 - C een telefoontoestel
 - D een draagbare radio
- 10 Welke uitspraak is waar?
- A je ogen stralen licht uit
 - B voorwerpen die geen licht uitstralen zijn onzichtbaar
 - C je ziet een voorwerp als het licht uitstraalt
 - D je ziet een voorwerp als er licht van dat voorwerp in je oog komt
- 11 Als er licht op een stuk zwart karton valt wordt dat licht voor het grootste gedeelte:
- A geabsorbeerd
 - B spiegelend teruggekaatst
 - C diffuus teruggekaatst
 - D doorgelaten

- 12 In de tekening is de hoek van terugkaatsing:



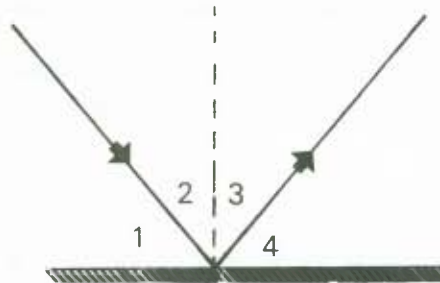
- A hoek 1
- B hoek 2
- C hoek 3
- D hoek 4

- 13 De belangrijkste eigenschap van licht, nodig om de vorming van schaduwen te verklaren, is dat:

A lichtstralen rechtdoor gaan
B lichtstralen weerkaatst kunnen worden
C lichtstralen gebroken kunnen worden
D licht zich met zeer grote snelheid voortplant

- 14 Een lichtstraal kaatst spiegelend terug. Volgens de spiegelwet zijn gelijke hoeken:

A hoek 1 en hoek 2
B hoek 1 en hoek 4
C hoek 2 en hoek 3
D hoek 3 en hoek 4



- 15 Een spiegel die aan een lichte wand hangt zal:

A soms lichter lijken dan de wand
B altijd lichter lijken dan de wand
C altijd donkerder lijken dan de wand
D altijd even donker lijken als de wand

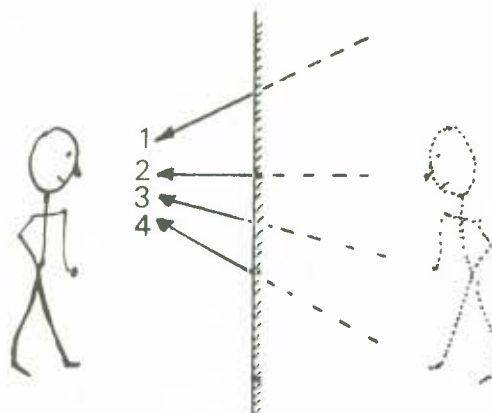
- 16 Een stuk glas wordt beschenen met rood licht. Het laat dan rood licht door.
Daarna wordt het beschenen met wit licht. Het laat dan oranjeachtig licht door.
Dit glas absorbeert vooral:

A oranje licht
B rood licht
C wit licht
D blauw licht

- 17 Als er wit licht op een blauw voorwerp valt weerkaatst dat voorwerp:

A rood licht
B wit licht
C blauw licht
D geen licht

- 18 Getekend is een poppetje voor een spiegel. Ook het spiegelbeeld is getekend. Een lichtstraal afkomstig van de neus van het poppetje wordt weerkaatst in de spiegel.
Dat is:



A straal 1 B straal 2 C straal 3 D straal 4

19 We noemen een spiegelbeeld virtueel omdat

- A de lichtstralen daar werkelijk samen komen
- B de lichtstralen daar naar toe lijken te gaan
- C de lichtstralen daar werkelijk vandaan komen
- D de lichtstralen daar vandaan lijken te komen

.L

20 In punt L voor een spiegel staat een lampje. Dat lampje wordt bekeken door een oog dat in punt O staat.

De lichtstraal die van het lampje via de spiegel naar het oog gaat vind je door een lijn te trekken:

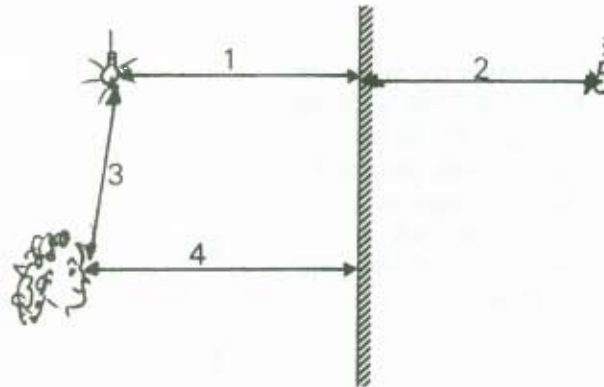


- A van punt 1 naar O
- B van punt 2 naar O
- C van punt 3 naar O
- D van punt 4 naar O

4

21 Een lamp hangt voor een spiegel. In de tekening is de voorwerpsafstand:

- A afstand 1
- B afstand 2
- C afstand 3
- D afstand 4



22 Voor een spiegel staan drie kaarsen. Ada kan in de spiegel zien:

- A alleen de kaarsen 1 en 2
- B alleen de kaarsen 1 en 3
- C alleen de kaarsen 2 en 3
- D alle drie kaarsen

1

2

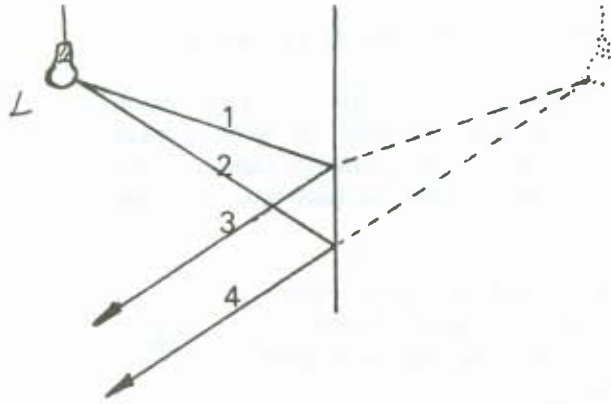
3



ada

- 23 L is een lampje voor een spiegel. Twee lichtstralen uit het lampje komen op de spiegel en worden teruggekaatst. Ook het spiegelbeeld van L is getekend. Fout getekend is:

- A straal 1
- B straal 2
- C straal 3
- D straal 4

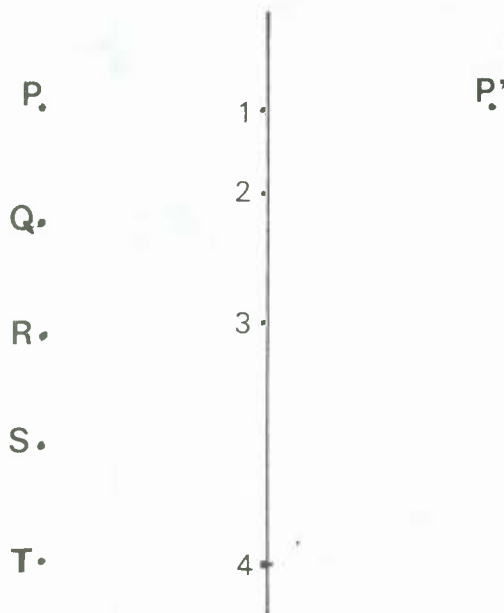


- 24 Een kaars staat voor een spiegel. Het spiegelbeeld van die kaars is:

- A het punt waar de teruggekaatste stralen vandaan komen
- B het punt waar de teruggekaatste stralen vandaan lijken te komen
- C het punt waar de invallende stralen vandaan komen
- D het punt waar de invallende stralen vandaan lijken te komen

- 25 P is een felle lamp die voor een donkere wand staat. Op de wand hangt een spiegel. P', het spiegelbeeld van P is ook getekend. Als je in Q of T staat zie je het spiegelbeeld niet. Als je in R of S staat zie je het wel. Hoe groot is de spiegel? De spiegel gaat van:

- A 1 tot 2
- B 1 tot 3
- C 2 tot 3
- D 2 tot 4





TOETSNUMMER **04**
F-TOETS BLOK 2
TOETSVERSIE **B**

OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

- 1 Een luchtbuks heeft een vizier om nauwkeurig op het doel te kunnen mikken. Je maakt hierbij gebruik van het feit dat:

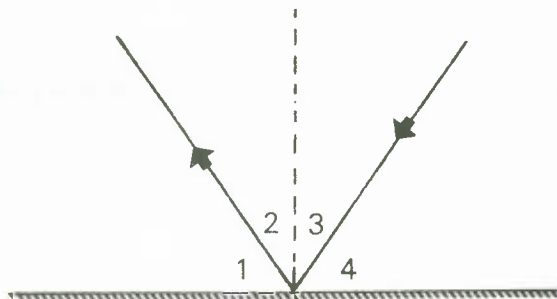
A de loop recht is
B de lichtstralen een rechte lijn volgen
C het oog zich instelt
D het doel op grote afstand staat

- 2 Welke uitspraak is waar?

A je ogen stralen licht uit
B voorwerpen die geen licht uitstralen zijn onzichtbaar
C je ziet een voorwerp als het licht uitstraalt
D je ziet een voorwerp als er licht van dat voorwerp in je oog komt

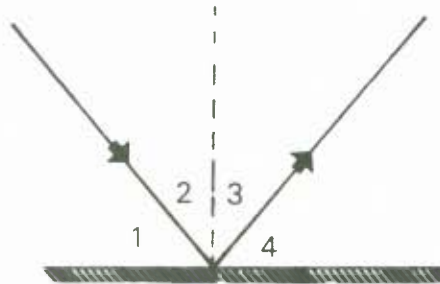
- 3 In de tekening is de hoek van terugkaatsing:

A hoek 1
B hoek 2
C hoek 3
D hoek 4



- 4 Een lichtstraal kaatst spiegelend terug. Volgens de spiegelwet zijn gelijke hoeken:

A hoek 1 en hoek 2
B hoek 1 en hoek 4
C hoek 2 en hoek 3
D hoek 3 en hoek 4



- 5 Een stuk glas wordt beschenen met rood licht. Het laat dan rood licht door.
Daarna wordt het beschenen met wit licht. Het laat dan oranjeachtig licht door.
Dit glas absorbeert vooral:

A oranje licht
B rood licht
C wit licht
D blauw licht

- 6 Als er wit licht op een blauw voorwerp valt weerkaatst dat voorwerp:

A rood licht
B wit licht
C blauw licht
D geen licht

7 Een lichtstraal valt op een spiegel. De spiegelwet zegt:

- A de hoek tussen de invallende straal en de teruggekaatste straal is steeds gelijk
- B de hoek tussen de normaal en de invallende straal is steeds gelijk aan de hoek tussen de spiegel en de teruggekaatste straal
- C de hoek tussen de invallende straal en de spiegel is steeds gelijk aan de hoek tussen de teruggekaatste straal en de spiegel
- D de hoek tussen de invallende straal en de normaal is steeds gelijk aan de hoek tussen de teruggekaatste straal en de normaal

8 Als er licht op een stuk zwart karton valt wordt dat licht voor het grootste gedeelte:

- A geabsorbeerd
- B spiegelend teruggekaast
- C diffuus teruggekaast
- D doorgelaten

9 Een goed gebruik van licht zie je bij:

- A een zonneboiler
- B een elektrische ventilatorkachel
- C een telefoontoestel
- D een draagbare radio

10 De belangrijkste eigenschap van licht, nodig om de vorming van schaduwen te verklaren, is dat:

- A lichtstralen rechtdoor gaan
- B lichtstralen weerkaatst kunnen worden
- C lichtstralen gebroken kunnen worden
- D licht zich met zeer grote snelheid voortplant

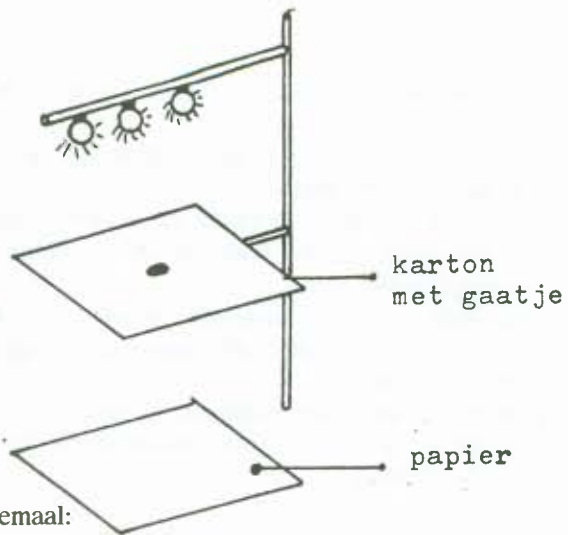
11 Een spiegel die aan een lichte wand hangt zal:

- A soms lichter lijken dan de wand
- B altijd lichter lijken dan de wand
- C altijd donkerder lijken dan de wand
- D altijd even donker lijken als de wand

- 12 Je maakt een opstelling zoals op de tekening te zien is.

Wat zie je op het stuk papier?

- A één lichte cirkel, want er is maar één gaatje
- B één scherpe cirkel en twee onscherpe
- C drie cirkels, één van elk lampje
- D niets, want het gaatje is te klein



- 13 Een bundel convergeert als de lichtstralen allemaal:

- A uit hetzelfde punt komen
- B evenwijdig aan elkaar lopen
- C op een goede spiegel vallen
- D naar hetzelfde punt toe gaan

- 14 Wat is juist?

- A diffuse terugkaatsing treedt alleen op bij gladde oppervlakken
- B spiegelende terugkaatsing treedt alleen op bij ruwe oppervlakken
- C bij diffuse terugkaatsing kaatst de invallende straal in één bepaalde richting terug
- D bij spiegelende terugkaatsing kaatst de invallende straal in één bepaalde richting terug

- 15 Wit licht bestaat onder meer uit de kleuren:

- A oranje, bruin, geel
- B bruin, geel, groen
- C geel, groen, oranje
- D groen, oranje, bruin

- 16 Een goed voorbeeld van een lichtstraal is:

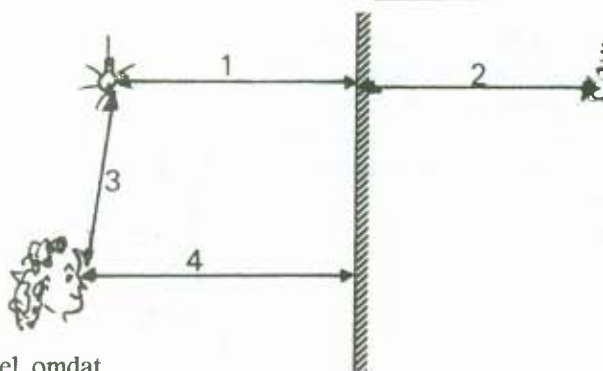
- A het licht uit een zaklantaarn
- B het licht uit een laser
- C het licht van de regenboog
- D het licht van een kleurentelevisie

- 17 Je maakt met een lamp een schaduwbeeld van je hand op een scherm. Als je je hand naar de lamp toe beweegt wordt de schaduw:

- A scherper en groter
- B scherper en kleiner
- C onscherper en groter
- D onscherper en kleiner

- 18 Een lamp hangt voor een spiegel. In de tekening is de voorwerpsafstand:

A afstand 1
B afstand 2
C afstand 3
D afstand 4

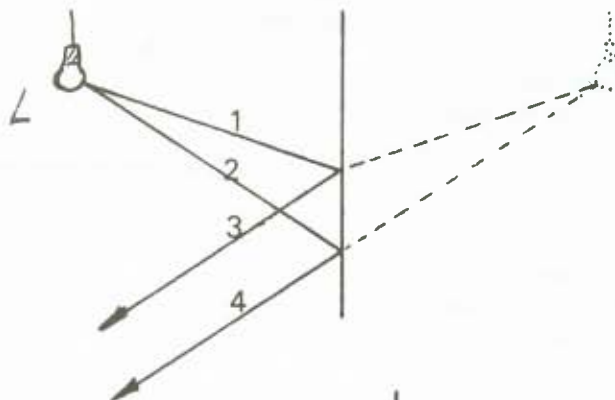


- 19 We noemen een spiegelbeeld virtueel omdat

A de lichtstralen daar werkelijk samen komen
B de lichtstralen daar naar toe lijken te gaan
C de lichtstralen daar werkelijk vandaan komen
D de lichtstralen daar vandaan lijken te komen

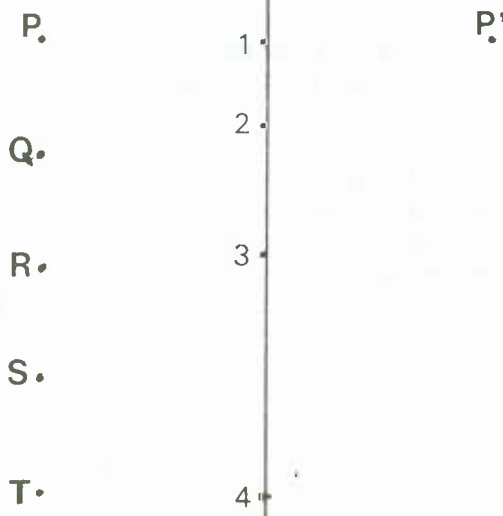
- 20 L is een lampje voor een spiegel. Twee lichtstralen uit het lampje komen op de spiegel en worden teruggekaatst. Ook het spiegelbeeld van L is getekend. Fout getekend is:

A straal 1
B straal 2
C straal 3
D straal 4



- 21 P is een felle lamp die voor een donkere wand staat. Op de wand hangt een spiegel. P', het spiegelbeeld van P is ook getekend. Als je in Q of T staat zie je het spiegelbeeld niet. Als je in R of S staat zie je het wel. Hoe groot is de spiegel? De spiegel gaat van:

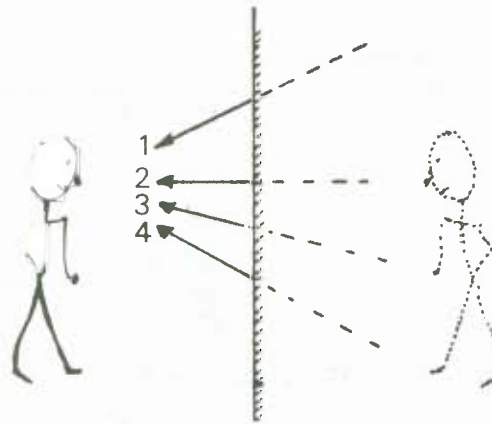
A 1 tot 2
B 1 tot 3
C 2 tot 3
D 2 tot 4



- 22 Een kaars staat voor een spiegel. Het spiegelbeeld van die kaars is:

A het punt waar de teruggekaatste stralen vandaan komen
B het punt waar de teruggekaatste stralen vandaan lijken te komen
C het punt waar de invallende stralen vandaan komen
D het punt waar de invallende stralen vandaan lijken te komen

- 23 Getekend is een poppetje voor een spiegel. Ook het spiegelbeeld is getekend. Een lichtstraal afkomstig van de neus van het poppetje wordt weerkaatst in de spiegel. Dat is:



- A straal 1
- B straal 2
- C straal 3
- D straal 4

- 24 In punt L voor een spiegel staat een lampje. Dat lampje wordt bekeken door een oog dat in punt O staat. De lichtstraal die van het lampje via de spiegel naar het oog gaat vind je door een lijn te trekken:



- A van punt 1 naar O
- B van punt 2 naar O
- C van punt 3 naar O
- D van punt 4 naar O

- 25 Voor een spiegel staan drie kaarsen. Ada kan in de spiegel zien:

- A alleen de kaarsen 1 en 2
- B alleen de kaarsen 1 en 3
- C alleen de kaarsen 2 en 3
- D alle drie kaarsen

