

# PW Natuurkunde Hoofdstuk 2: Licht

## 2HV December 2021 Versie A

Naam: Bastiaan's Uitwerkingen Klas: X Punten: Cijfer:

1. Omcirkel het juiste antwoord of vul het juiste woord in.

- a. Je ziet voorwerpen doordat licht uit je ogen de omgeving aftasten (~~waar~~/niet waar).
- b. Zonlicht dat op aarde door een raamopening valt vormt een (parallele/~~convergente~~/~~divergente~~) bundel.
- c. Wit licht kun je maken door de kleuren rood, groen en blauw te mengen (waar/~~niet waar~~).
- d. Geel licht is altijd een mengsel van rood en groen licht (~~waar~~/niet waar).
- e. Weerkaatsing van licht vanaf een witte muur heet (diffuse/~~spiegelende~~) weerkaatsing.
- f. Een voorbeeld van een natuurlijke lichtbron is: Zon, vuur, sterren
- g. De *hoek van inval* is de hoek tussen de invallende lichtstraal en de spiegel (~~waar~~/niet waar).
- h. Bij een maansverduistering staat de aarde tussen de Zon en de rode maan  
↑ mag ook ↓

4 pt

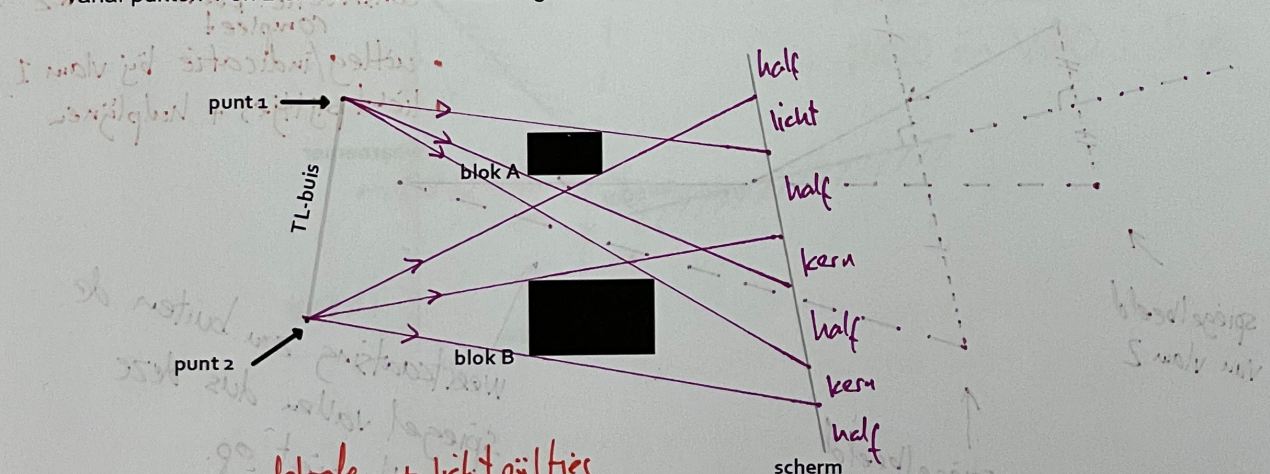
2. In zonlicht lijkt de Nederlandse vlag van boven naar beneden: rood-wit-blauw. Onder welke (combinatie) van gekleurde lampen lijkt de vlag: a) Zwart-groen-zwart? b) rood-rood-zwart? c) rood-geel-zwart?

a. groene lamp 1 pt

b. rode lamp 1 pt

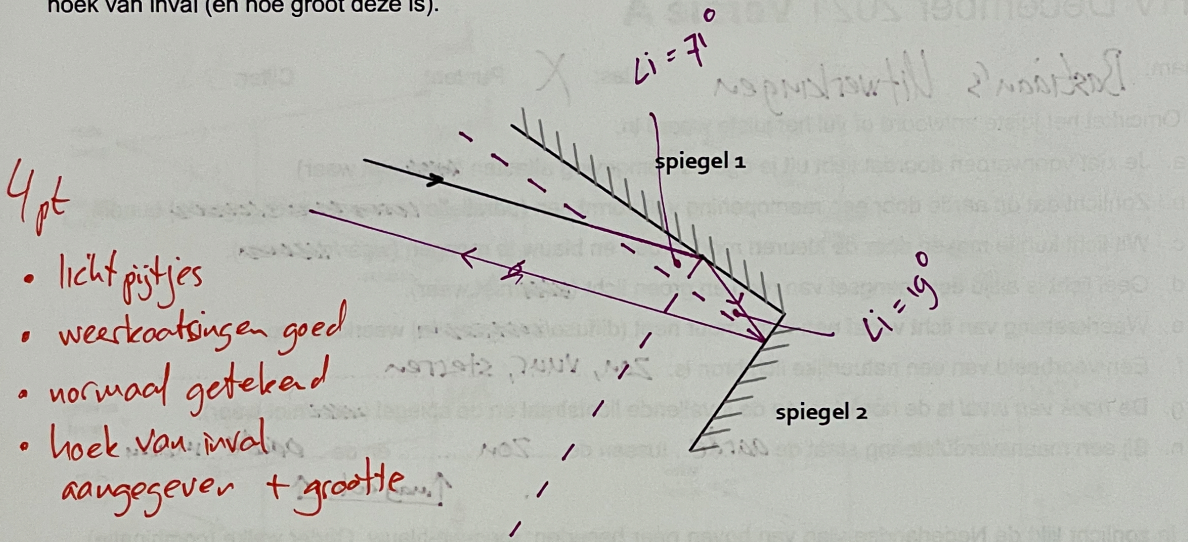
c. combinatie van rode en groene lamp 1 pt

3. Onderstaand is een bovenaanzicht te zien van een opstelling met een TL-buis, een wit scherm en twee blokken. De blokken laten geen licht door en werpen dus schaduwen op het scherm. Teken de randstralen vanaf punten 1 en 2 en benoem de schaduwgebieden die ontstaan op het scherm.

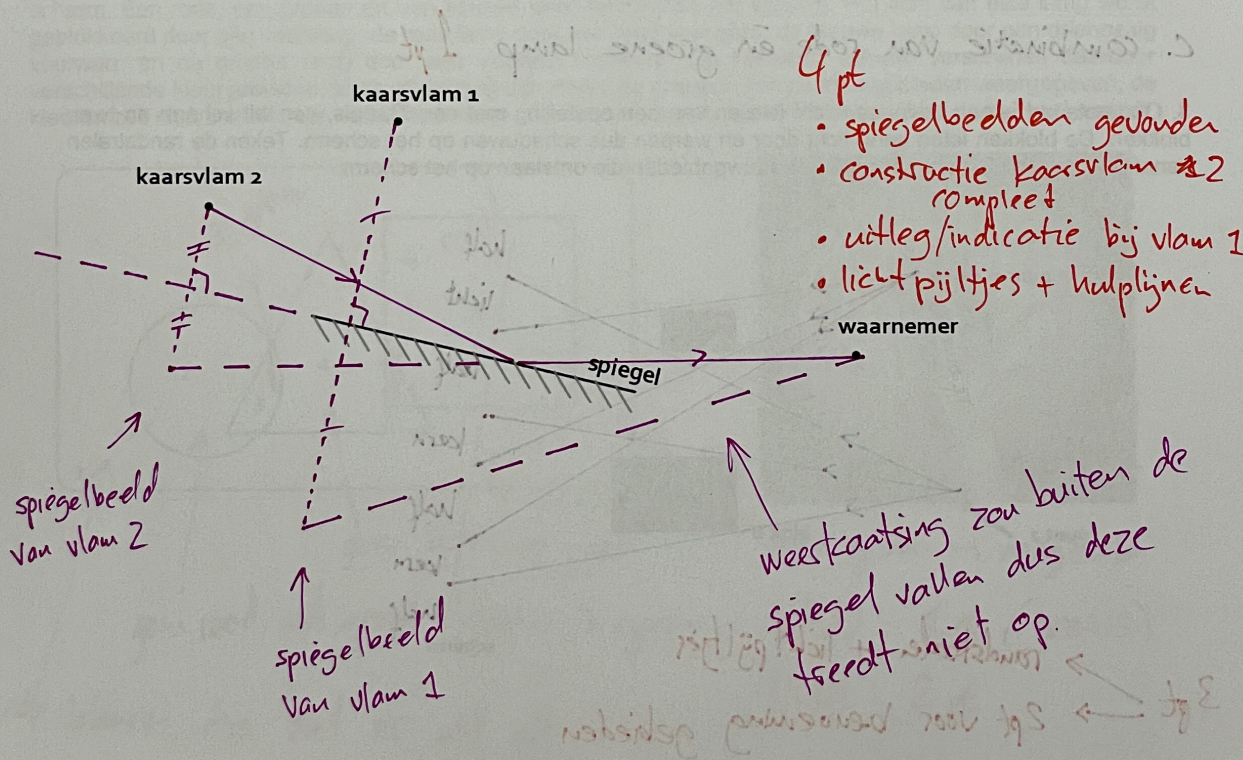


3 pt → randstralen + licht pijltjes  
2 pt voor benoeming gebieden

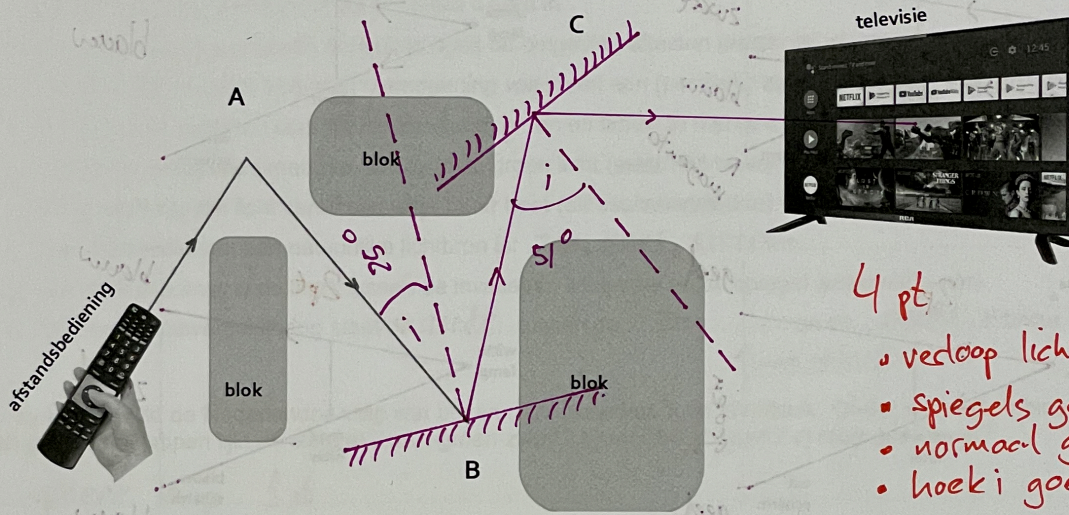
4. Bekijk onderstaande afbeelding. Je ziet een lichtstraal invallen op twee spiegels die onder een rechte hoek met elkaar staan. De lichtstraal weerkaatst eerst op spiegel 1 en daarna op spiegel 2. Construeer het verloop van de lichtstraal voor beide weerkaatsingen. Geef in de tekening per weerkaatsing aan: de normaal en de hoek van inval (en hoe groot deze is).



5. In onderstaande afbeelding is een spiegel te zien, een waarnemer en twee kaarsvlammen. Vind van beide kaarsvlammen het spiegelbeeld en bepaal welke van deze spiegelbeelden de waarnemer kan zien. Construeer voor dat spiegelbeeld het complete verloop van de lichtstraal en leg in je tekening ook uit waarom de waarnemer het andere spiegelbeeld niet kan zien. Geef met een pijl aan waar de spiegelbeelden zich bevinden.

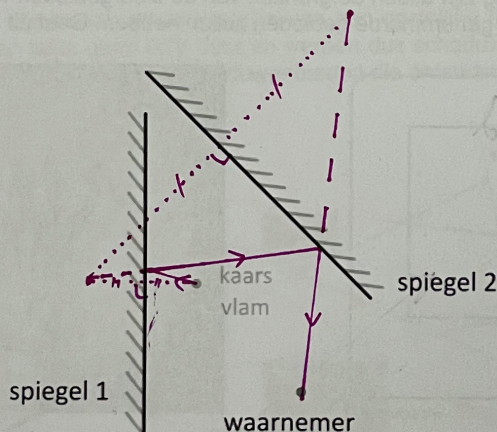


6. Bekijk onderstaande afbeelding. Je wilt de TV bedienen met de afstandsbediening, maar er staan allerlei blokken in de weg. Teken nauwkeurig spiegels bij A, B en C zodat de lichtstraal van de afstandsbediening bij de TV komt. Je moet de lichtstraal zelf vanaf punt B en verder ook nog tekenen. Het maakt niet uit waar de straal de TV uiteindelijk raakt. Teken de spiegels zodanig dat elke weerkaatsing voldoet aan de spiegelwet. Teken naast de spiegel voor elke weerkaatsing ook de normaal, geef de hoek van inval aan en schrijf er bij hoe groot deze hoek is.



4 pt  
 + lichtp.  
 • verloop licht goed  
 • spiegels goed  
 • normaal goed  
 • hoek goed

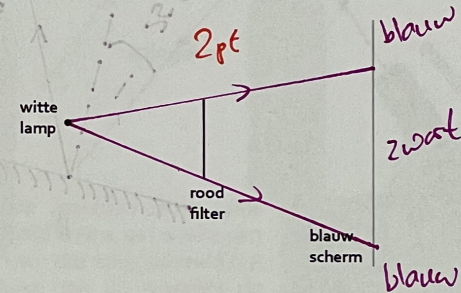
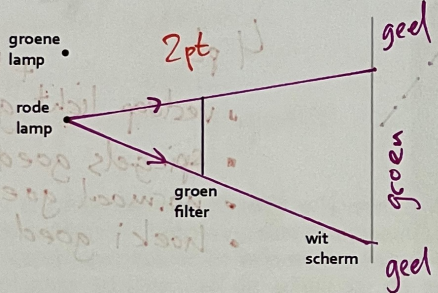
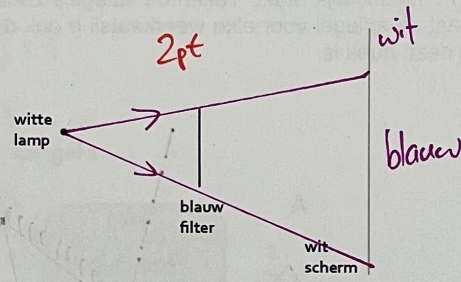
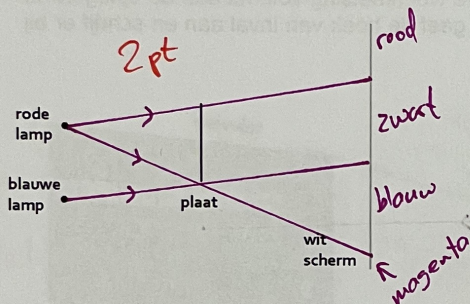
7. (Alleen VWO, bonus voor HAVO) Bekijk onderstaande situatie waarin spiegelbeelden van een vlam worden gevormd door twee spiegels. Construeer in de tekening de lichtstraal die eerst door spiegel 1 weerkaatst wordt, dan door spiegel 2 en tenslotte bij de waarnemer aankomt.



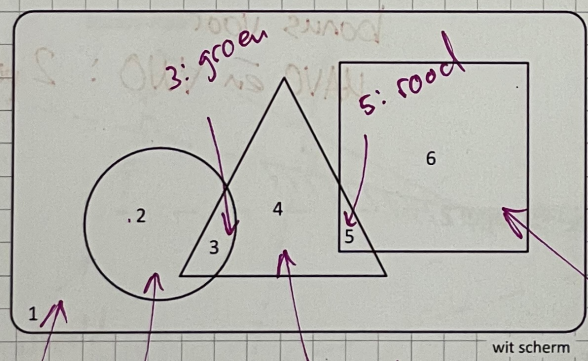
bonus voor  
 HAVO en VWO : 2 pt

*Handwritten notes and faint diagrams:*  
 HAVO: 1 pt (Bonus)  
 VWO: 2 pt  
 (Faint diagrams of light rays and reflections are visible in the background.)

8. Bekijk de vier afzonderlijke tekeningen hieronder. Dit zijn zij-aanzichten van situaties met gekleurde lampen, ondoorlatende platen, filters en schermen. Bepaal voor elke situatie welke kleurgebieden ontstaan op het scherm.



9. (Alleen VWO, bonus voor HAVO) Bekijk de afbeelding hieronder. Dit is een vooraanzicht van een wit scherm. Een rode, een groene en een blauwe lamp beschijnen het scherm. Het licht van elke lamp wordt geblokkeerd door één voorwerp: de rode lamp door een rond voorwerp, de blauwe lamp door een driehoekig voorwerp en de groene lamp door een vierkant voorwerp. Op het witte scherm verschijnen daardoor verschillende kleurgebieden. In de afbeelding zijn alleen de grenzen van de kleurgebieden weergegeven, de kleuren zelf niet. Beredeneer welke kleur de genummerde gebieden zullen hebben. Geef dit aan met een pijl.



1: alle kleuren, dus ziet er wit uit  
 2: geen rood, wel groen + blauw → cyaan  
 3: geen blauw → geel

4: geen groen → magenta  
 HAVO: 1 pt (BONUS)  
 VWO: 2 pt

# PW Natuurkunde Hoofdstuk 2: Licht

## 2HV Januari 2020 Versie B

Naam: Bastiaan's Uitwerkingen

Klas:

1. Omcirkel het juiste antwoord of vul het juiste woord in.

- a. Je ziet voorwerpen doordat licht uit de omgeving in je ogen valt (waar/niet waar).
- b. Zonlicht dat op aarde door een raamopening valt vormt een (convergente/parallele/divergente) bundel.
- c. Wit licht kun je maken door de kleuren cyaan en rood te mengen (waar/niet waar).
- d. Geel licht is altijd een mengsel van rood en groen licht (waar/niet waar).
- e. Weerkaatsing van licht vanaf een vlakke plas water heet (spiegelende/difuse) weerkaatsing.
- f. Een voorbeeld van een kunstmatige lichtbron is: ... lamp .....
- g. De hoek van inval is de hoek tussen de invallende lichtstraal en de normaal (waar/niet waar).
- h. Bij een zonsverduistering staat de maan tussen de aarde en de zon.

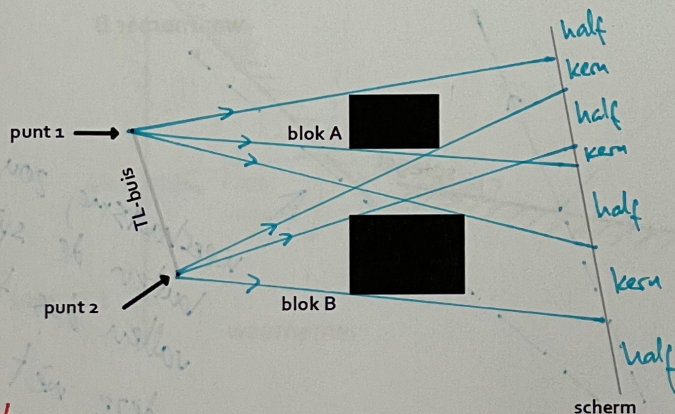
4 pt

↑ of andersom ↑

2. In zonlicht lijkt de Nederlandse vlag van boven naar beneden: rood-wit-blauw. Onder welke (combinatie) van gekleurde lampen lijkt de vlag: a) Zwart-groen-zwart? b) zwart-blauw-blauw? c) rood-magenta-blauw?

- a. groene lamp 1 pt
- b. blauwe lamp 1 pt
- c. combinatie van rode en blauwe lamp 1 pt

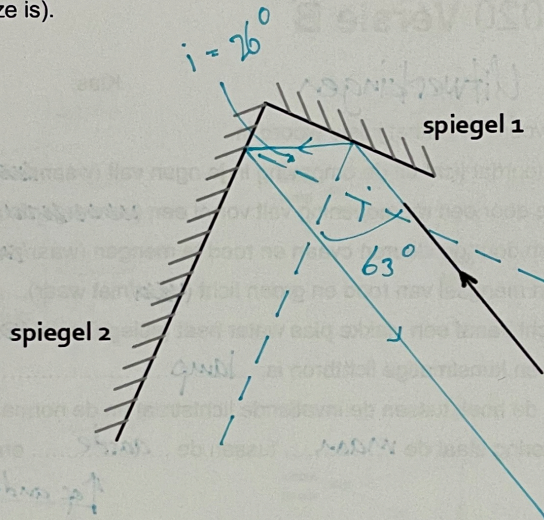
3. De blokken laten geen licht door en werpen dus schaduwen op het scherm. Teken de randstralen vanaf punten 1 en 2 en benoem de schaduwgebieden die ontstaan op het scherm.



3 pt  
(zie versie A)

4. Bekijk onderstaande afbeelding. Je ziet een lichtstraal invallen op twee spiegels die onder een rechte hoek met elkaar staan. De lichtstraal weerkaatst eerst op spiegel 1 en daarna op spiegel 2. Construeer het verloop van de lichtstraal voor beide weerkaatsingen. Geef in de tekening per weerkaatsing aan: de normaal en de hoek van inval (en hoe groot deze is).

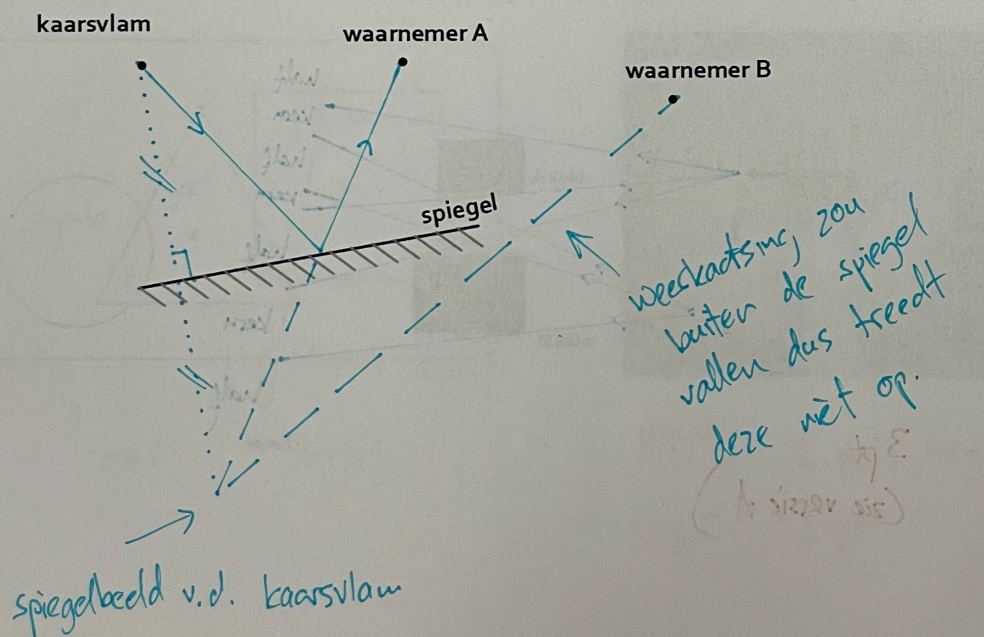
4 pt  
(zie versie A)



5. In onderstaande afbeelding is een spiegel te zien, een waarnemer en twee kaarsvlammen. Vind van beide kaarsvlammen het spiegelbeeld en bepaal welke van deze spiegelbeelden de waarnemer kan zien. Construeer voor dat spiegelbeeld het complete verloop van de lichtstraal en leg in je tekening ook uit waarom de waarnemer het andere spiegelbeeld niet kan zien. Geef met een pijl aan waar de spiegelbeelden zich bevinden.

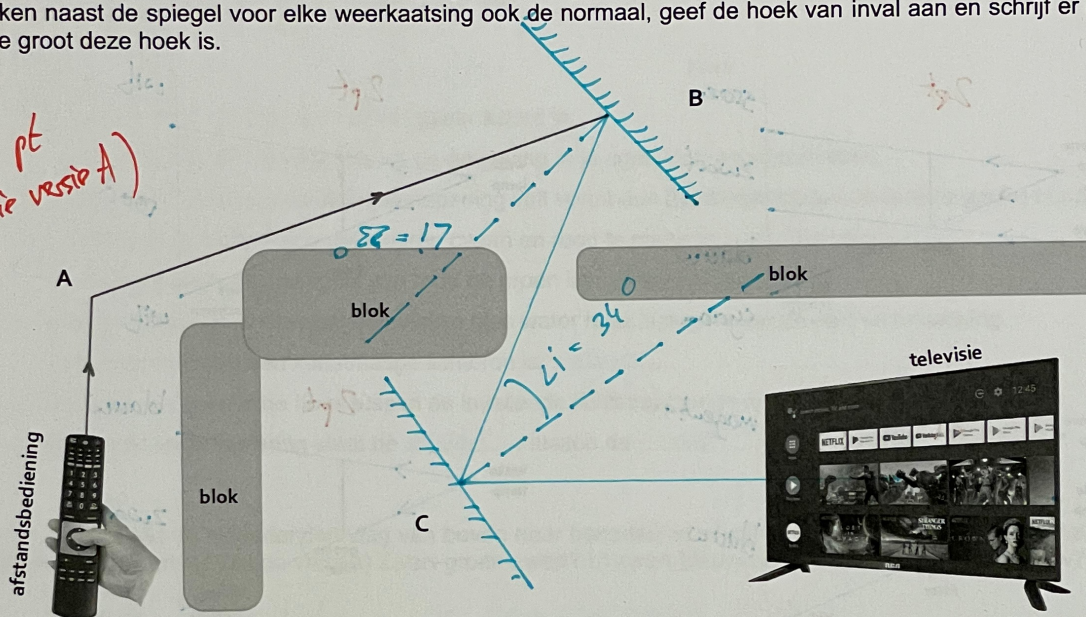


4 pt (zie versie A)

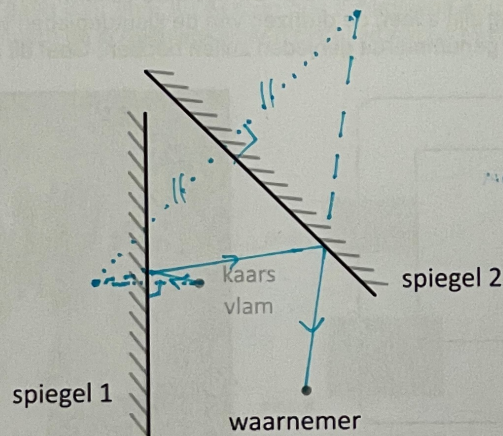


6. Bekijk onderstaande afbeelding. Je wilt de TV bedienen met de afstandsbediening, maar er staan allerlei blokken in de weg. Teken nauwkeurig spiegels bij A, B en C zodat de lichtstraal van de afstandsbediening bij de TV komt. Je moet de lichtstraal zelf vanaf punt B en verder ook nog tekenen. Het maakt niet uit waar de straal de TV uiteindelijk raakt. Teken de spiegels zodanig dat elke weerkaatsing voldoet aan de spiegelwet. Teken naast de spiegel voor elke weerkaatsing ook de normaal, geef de hoek van inval aan en schrijf er bij hoe groot deze hoek is.

4 pt  
(zie versie A)



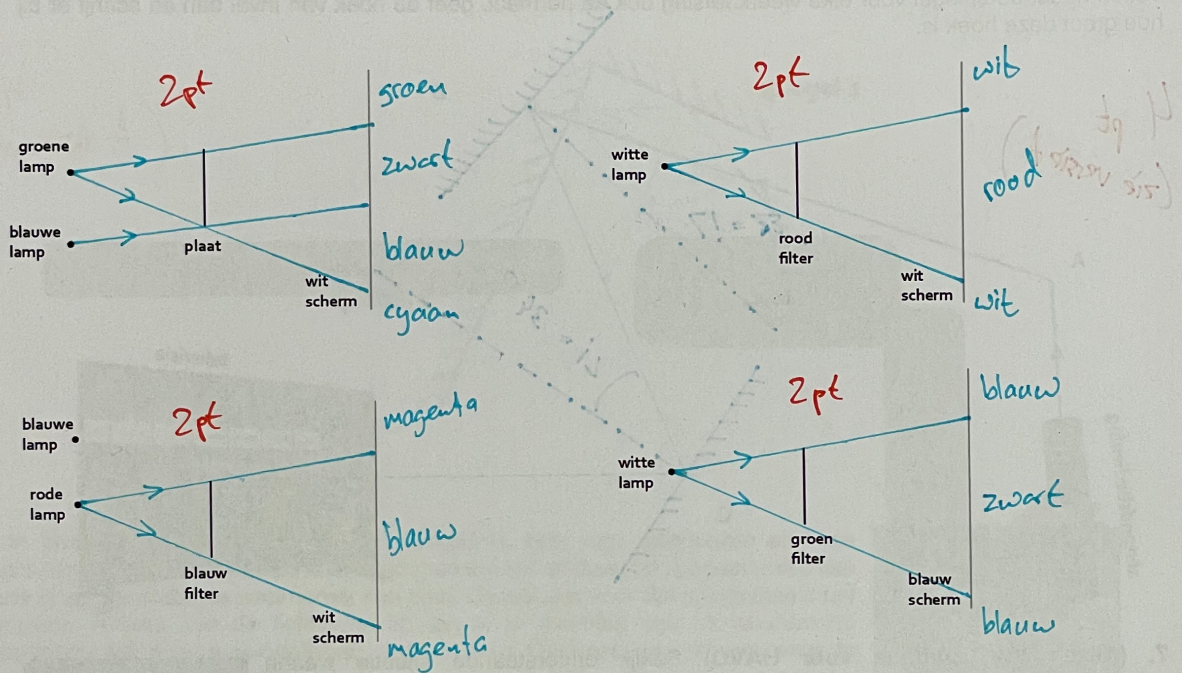
7. (Alleen VWO, bonus voor HAVO) Bekijk onderstaande situatie waarin spiegelbeelden van een vlam worden gevormd door twee spiegels. Construeer in de tekening de lichtstraal die eerst door spiegel 1 weerkaatst wordt, dan door spiegel 2 en tenslotte bij de waarnemer aankomt.



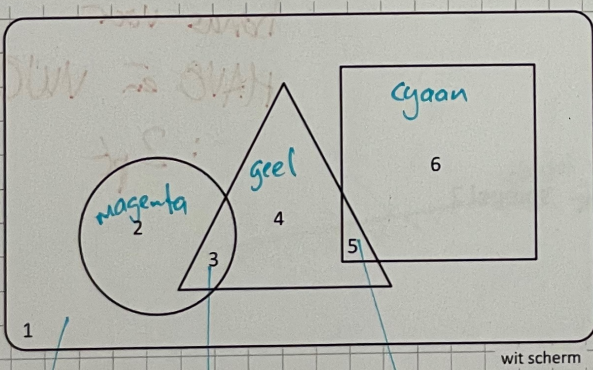
bonus voor  
HAVO en VWO  
: 2 pt

(2018) 1 : 0144  
: 0144

8. Bekijk de vier afzonderlijke tekeningen hieronder. Dit zijn zij-aanzichten van situaties met gekleurde lampen, ondoorlatende platen, filters en schermen. Bepaal voor elke situatie welke kleurgebieden ontstaan op het scherm.



9. (Alleen VWO, bonus voor HAVO) Bekijk de afbeelding hieronder. Dit is een vooraanzicht van een wit scherm. Een rode, een groene en een blauwe lamp beschijnen het scherm. Het licht van elke lamp wordt geblokkeerd door één voorwerp: de rode lamp door een vierkant voorwerp, de blauwe lamp door een driehoekig voorwerp en de groene lamp door een rond voorwerp. Op het witte scherm verschijnen daardoor verschillende kleurgebieden. In de afbeelding zijn alleen de grenzen van de kleurgebieden weergegeven, de kleuren zelf niet. Bereken welke kleur de genummerde gebieden zullen hebben. Geef dit aan met een pijl.



HAVO: 1 pt (bonus)  
VWO: 2 pt



# VWO

Max 32 pt

$$\left( \frac{\text{punten}}{3,56} \right) + 1 = \underline{\text{CIJFER}}$$

32	→	10,0
31		9,7
30		9,4
29		9,1
28	→	8,9
27		8,6
26		8,3
25		8,0
24	→	7,7
23		7,5
22		7,2
21		6,9
20	→	6,6
19		6,3
18		6,1
17		5,8
16	→	5,5
15		5,2
14		4,9
13		4,7
12	→	4,4
11		4,1
10		3,8
9		3,5
8	→	3,2
7		3,0
6		
5		
4	→	
3		
2		
1		
0		

# HAVO

Max 27 punten

$$\left( \frac{\text{punten}}{3,0} \right) + 1 = \underline{\text{CIJFER}}$$

27	→	10
26		9,7
25		9,3
24	→	9
23		8,7
22		8,3
21	→	8
20		7,7
19		7,3
18	→	7
17		6,7
16		6,3
15	→	6
14		5,7
13		5,3
12	→	5
11		4,7
10		4,3
9	→	4
8		3,7
7		3,3
6	→	3
5		2,7
4		2,3
3	→	2
2		1,7
1		1,3
0	→	1