

IO9: Licht

Het concept licht en kerncompetenties voor de betavakken

Introductie op de module

- **Competenties:** Combinatie van kennis, vaardigheden & positieve attitudes
- **Welke vaardigheden:** kritisch denken, argumenteren, ontwerpexperimenten, evidence-based verklaringen, digitale vaardigheden + verbinding met het echte leven.
- **Waarom vaardigheden:** Kennis verandert voortdurend, maar vaardigheden kunnen ons helpen om te leren en ons aan te passen aan nieuwe situaties.
- **Waarom positieve attitudes:** Er is een tekort aan bèta/technische arbeidskrachten in heel Europa.



Activiteit 1.1 Wanneer en waarom zien we?

Bekijk de volgende situatie:

“Karen loopt een kamer binnen zonder ramen en zonder licht. Het enige licht in de kamer komt van de deur die Karen gebruikt om binnen te komen. In de kamer staat één stoel, een bijzettafeltje met boeken en een lamp die uit is.”

Wat denk je dat Karen kan zien:

- (a) op het moment dat ze de kamer binnenkomt (deur nog open)?
- (b) als de deur dicht is en er geen licht in de kamer is?

Leg je redenering in beide situaties uit.



1.2. Wat zijn noodzakelijke voorwaarden om te kunnen zien?

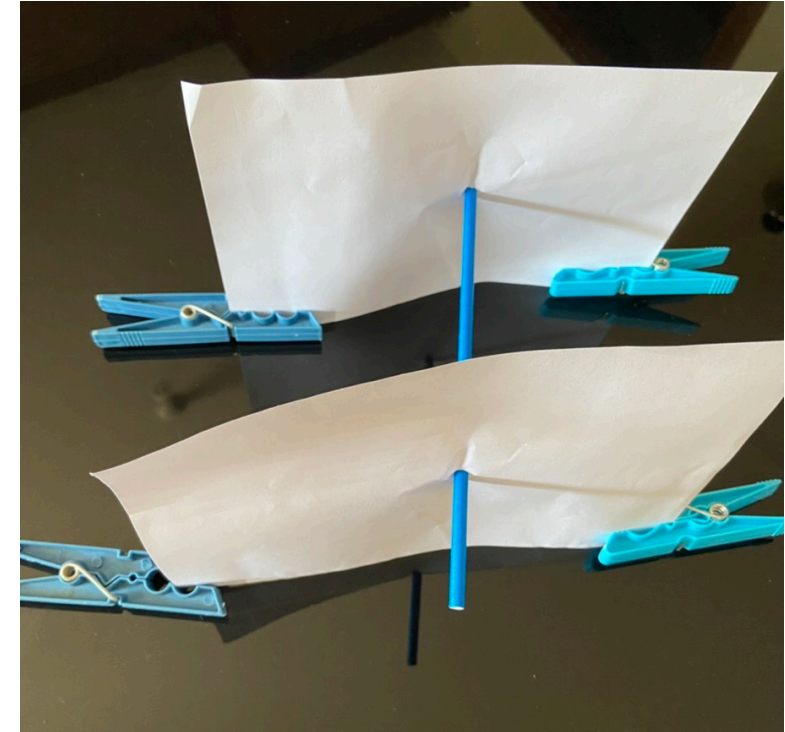
- Bespreek in je groepjes de noodzakelijke voorwaarden om te kunnen zien in een kamer (zoals die met Karen). Leg je redenering uit.
- Ontwerp een experiment met de volgende voorwerpen om deze noodzakelijke voorwaarden aan te tonen. Leg uit wat je experiment bewijst.
 - Schoenendoos
 - Schaar
 - Een sticker of voorwerp
 - Een zaklamp

1.3. Lineaire transmissie van licht

In deze activiteit ga je een model maken om de lineaire transmissie van licht te laten zien. Je hebt de volgende materialen nodig:

- 2 stukken papier met in elk papier een gat
- Een buigbaar papieren rietje
- Knijpers om de stukjes papier vast te houden
- Een zaklamp
- Een stuk papier dat voor de zaklamp is geplakt met een klein gaatje om licht door te laten

Volg de instructies op de volgende dia als je klaar bent.



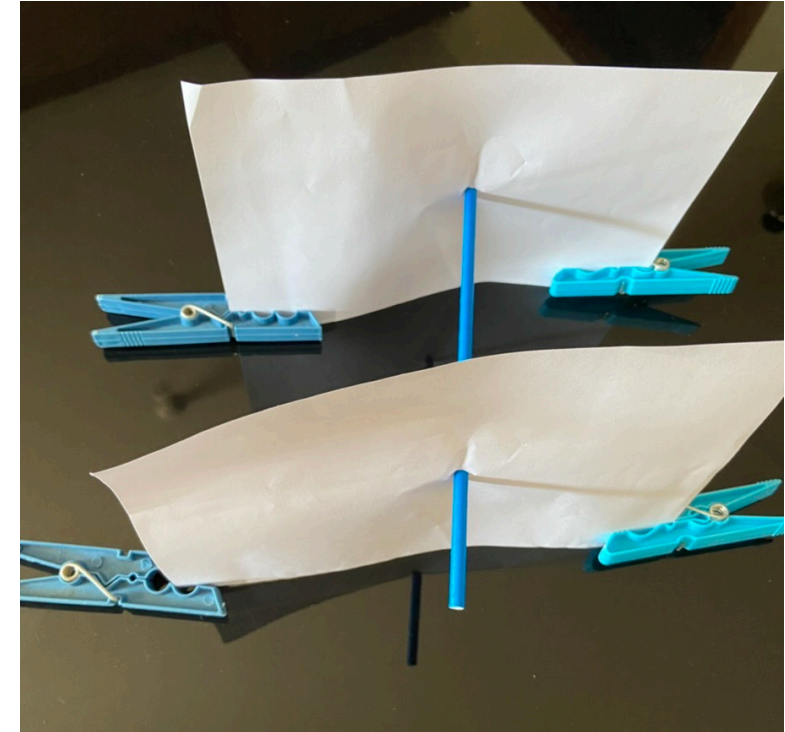
Activiteit 1.3. Lineaire transmissie van licht

Stap 1. Stuur wat licht met de zaklamp door het rietje. Zie je het er aan de andere kant uit komen?

Stap 2. Buig het rietje. Zie je het licht nu?

Stap 3. Leg je waarnemingen in stap 2 en stap 3 uit.

Stap 4. Bedenk een voorbeeld/ervaring uit je dagelijks leven dat je kunt gebruiken als bewijs voor de lineaire transmissie van licht.



Activiteit 1.3. Lineaire transmissie van licht



Activiteit 2.1a.

Bekijk de volgende situatie:

Je bent 's ochtends vroeg naar het strand gegaan en tot laat in de middag gebleven.

- Teken op een stuk papier een boom zoals op de foto, de positie van de zon in de ochtend en hoe de schaduw van de boom zal veranderen gedurende de dag.
- Bespreek dit met de persoon die naast je zit en leg je redenering uit aan de hand van bewijzen. Je kunt een zaklamp en een voorwerp gebruiken om een model van de situatie te maken.



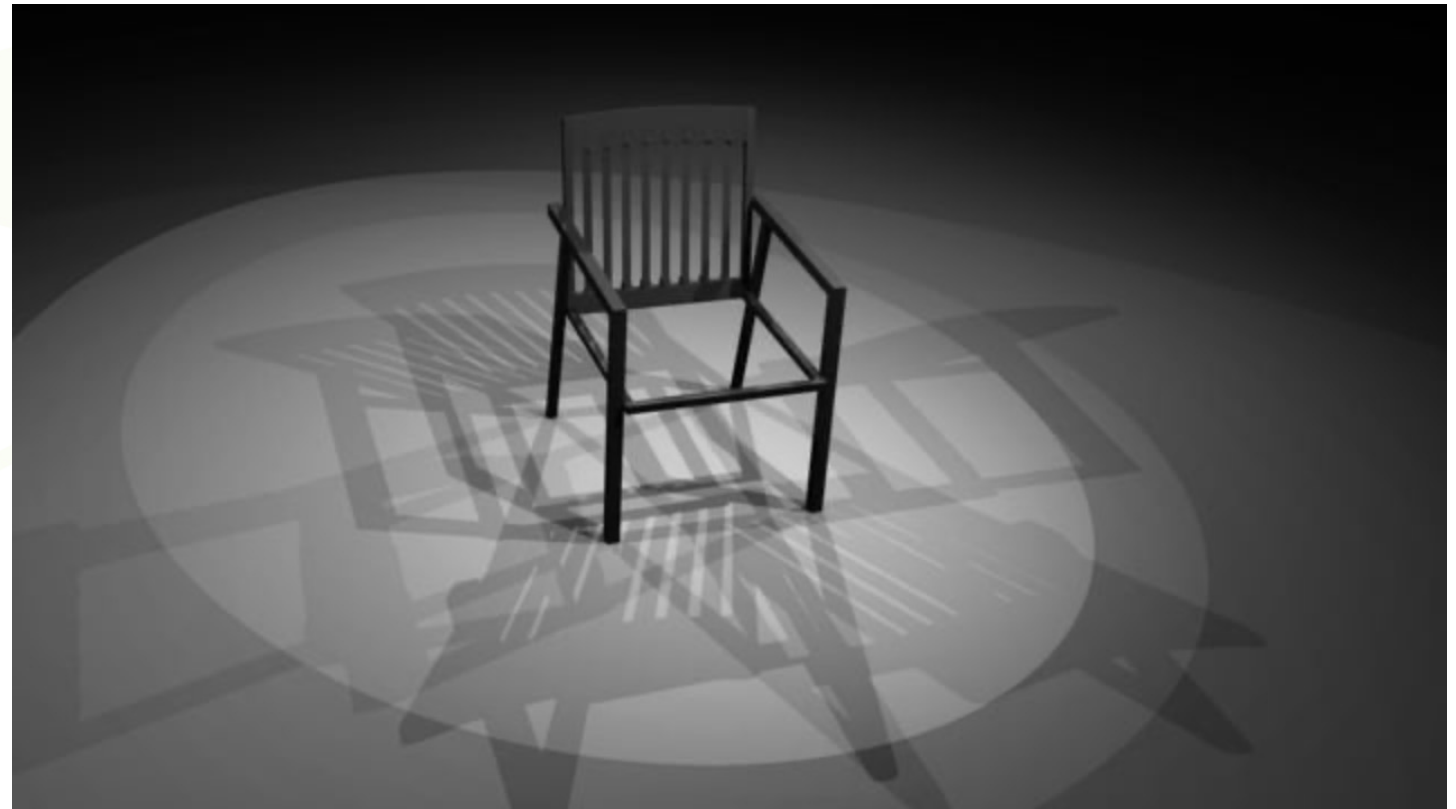
Activity 2.1a.

Quiz: Based on what you already discussed in the previous slide, can you explain what time of the day this picture was take? What is your evidence.



Activiteit 2.1b.

Bekijk de video en leg uit hoe en waarom de schaduwen veranderen. Kun je een model maken van deze situatie met behulp van een object en lichtbronnen?



Activiteit 2.2. Schaduwen

- Wat is een schaduw en wat zijn de noodzakelijke voorwaarden om er een te creëren?
- Ken je manieren waarop mensen in de oudheid schaduwen gebruikten om hen te helpen?
- Gebruik de applicatie *shademap* (<https://shademap.app>) om schaduwen van gebouwen in de buurt van je locatie te zien veranderen. Je kunt de kaart veranderen om je locatie te identificeren. Je kunt ook de tijd van de dag veranderen.
 - Wat valt je op?
 - Kun je het noorden en zuiden in het gebouw hier herkennen? Hoe?

Activiteit 2.2. Groepswerk en huiswerk

Zonnewijzers zijn klokken waarmee we de tijd kunnen aflezen met behulp van schaduw.



Activiteit 2.2. Groepswerk en huiswerk

- Bespreek in je groepje hoe je een eenvoudige zonnwijzer kunt maken met de materialen die je hebt.
- Maak een mock-up (prototype) van een object uit de echte wereld (zonnwijzer) op een stuk papier (Design thinking methode).
- Als de zonnwijzer klaar is, bedenk dan waar deze het beste geplaatst kan worden en waarom.
- Stel de zonnwijzer op en observeer hem op verschillende tijdstippen gedurende een dag en neem foto's om de veranderingen in de schaduw te laten zien.

Activiteit 2.2. Groepswerk en huiswerk

- Maak een video van 2 minuten (je kunt foto's gebruiken) om te laten zien hoe de schaduw verandert in 5-6 uur. Bereid een korte uitleg voor (schriftelijk of als commentaar in de video) over hoe de zonnewijzer werkt.
- Je kunt gratis videobewerkingsprogramma's of AI-gebaseerde toepassingen gebruiken, zoals InVideo, Steve AI, Pictory, Elai, Nova A.I., Magisto, OpenShot Animotica - Movie Maker of een andere videobewerkingsprogramma waar je het meest vertrouwd mee bent.
- Voeg je video en uitleg toe in een cloud die gedeeld zal worden door je opleider.
- Vergeet niet de namen van de groepsleden toe te voegen.

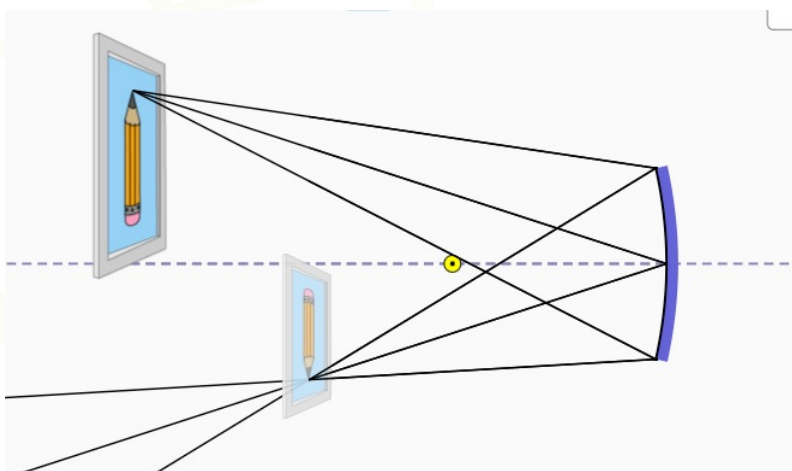
Activiteit 2.2b. Kan een schaduw gekleurd zijn?

Voor deze activiteit heb je licht nodig (3 verschillende bronnen) en transparanten om het gekleurde licht te maken: rood (R), groen (G) en blauw (B). Zet alle drie de lampen naast elkaar en voor een wit vlak en doe alle lichten in de kamer uit.

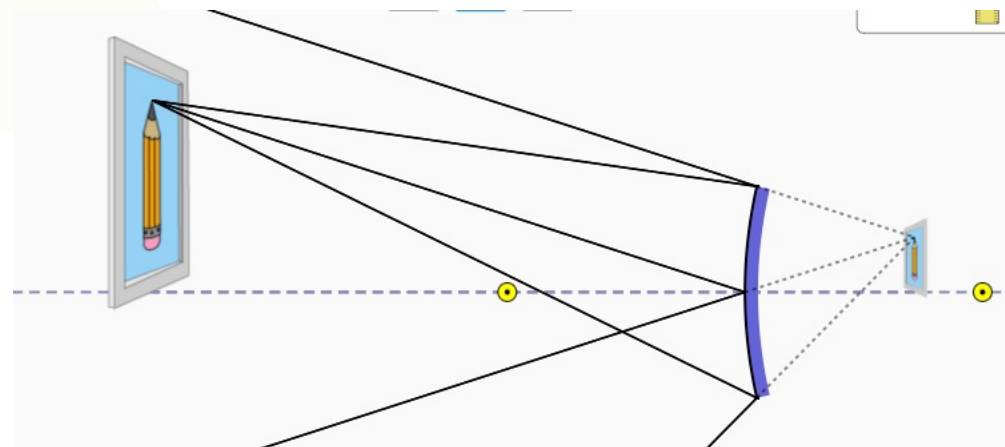
- Doe alle drie de lampen aan. Wat zie je? Waarom?
- Doe alleen het rode licht uit, dan alleen het groene en dan alleen het blauwe. Wat zie je in elke situatie?
- Is het mogelijk om een blauwe schaduw te krijgen met de RGB-lampen? Leg uit.
- Is het mogelijk om een magenta schaduw te krijgen met behulp van de RGB-lichten? Leg uit.

Activiteit 3a. Reflectie en spiegels

- Wat zijn spiegels? Hoe kun je een spiegel maken?



Holle (concave) spiegel



Bolle (convexe) spiegel

Activiteit 3a. Reflectie en spiegels

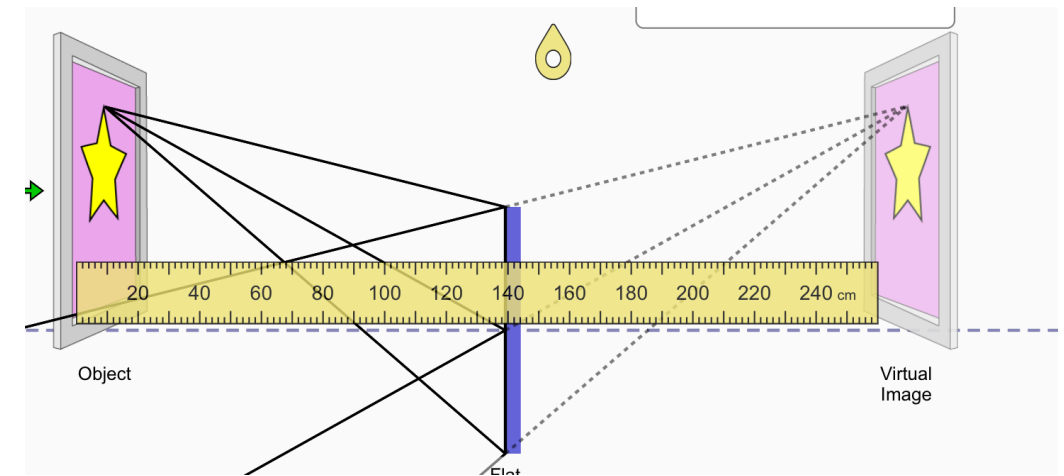
- Gebruik verschillende soorten spiegels (vlak, bol=convex, hol=concaaf). Wat zijn de verschillende resultaten van elk type spiegel in termen van wat je ziet?
- Hoe kun je elk van de spiegels gebruiken in je dagelijkse activiteiten?



Photo from <https://physics.nyu.edu/~physlab/Demos/updatedEquipment/optics/conCaveVex.html>

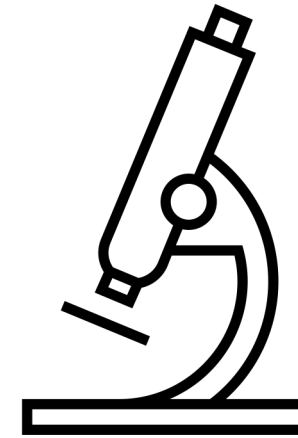
Activiteit 3b. Reflectie en spiegels

- Scan de QR-code om toegang te krijgen tot de Phet Simulatie over spiegels.
- Gebruik verschillende soorten spiegels (vlak, convex (bol), concaaf (hol)). Wat zijn de verschillende resultaten in elk type spiegel wat betreft de lichtstralen?
- Wat valt je op aan de lichtstraal die de vlakke spiegel raakt? Waar wordt hij gereflecteerd?
- Waar wordt het virtuele beeld gecreëerd in elk van de spiegels? Leg uit met behulp van stralen.
- Kun je een generalisatie bedenken over reflectie in spiegels?



Activiteit 3c. Lenzen en microscopen

- Scan de QR-code om toegang te krijgen tot de Phet Simulatie over lenzen.
- Gebruik de simulatie om te begrijpen hoe concave (holle) en convexe (bolle) lenzen werken. Bedenk vervolgens hoe een microscoop werkt en wat voor soort lenzen je nodig hebt voor een microscoop. Leg uit.



Activiteit 4. Waar zie je het best?

- Wanneer kun je het beste zien als je 's nachts rijdt: als de straat nat is of als de straat droog is? Probeer je waarnemingen te herinneren en je redenering uit te leggen.



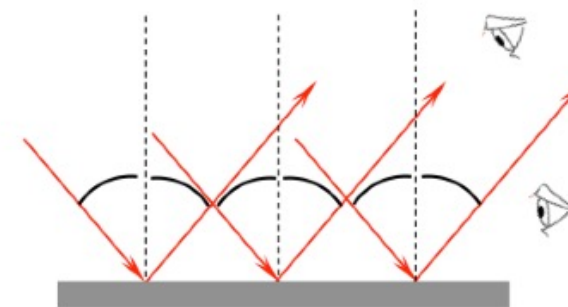
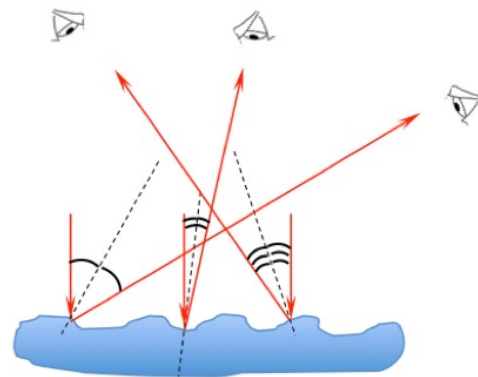
Activiteit 4. Waar zie je het best?

- Wat is het belangrijkste verschil tussen deze twee foto's? Kun je met de volgende materialen een model maken om deze twee verschillende omstandigheden na te bootsen? Experimenteer en leg uit.
- Materialen: grijze/donkere plaat met water, droge grijze/donkere plaat, zaklamp



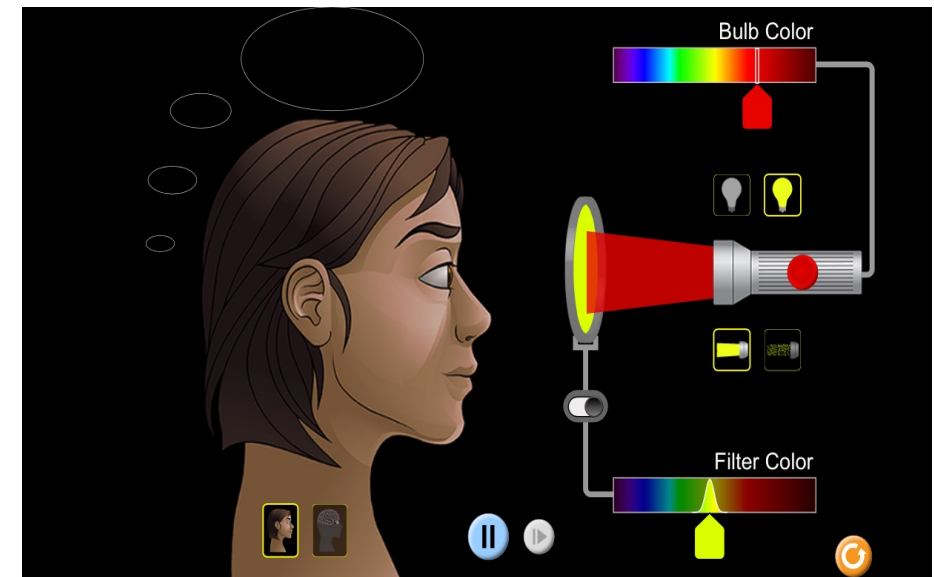
Activiteit 4. Waar zie je het best?

- Kijk naar de twee afbeeldingen. De eerste stelt een droge weg voor (diffusie) en de tweede een natte weg (reflectie). Kun je uitleggen wat er gebeurt aan de hand van deze twee plaatjes? Gebruik de chemix.org software om jullie antwoord als groep op te schrijven. Presenteer het antwoord aan het einde van de les.



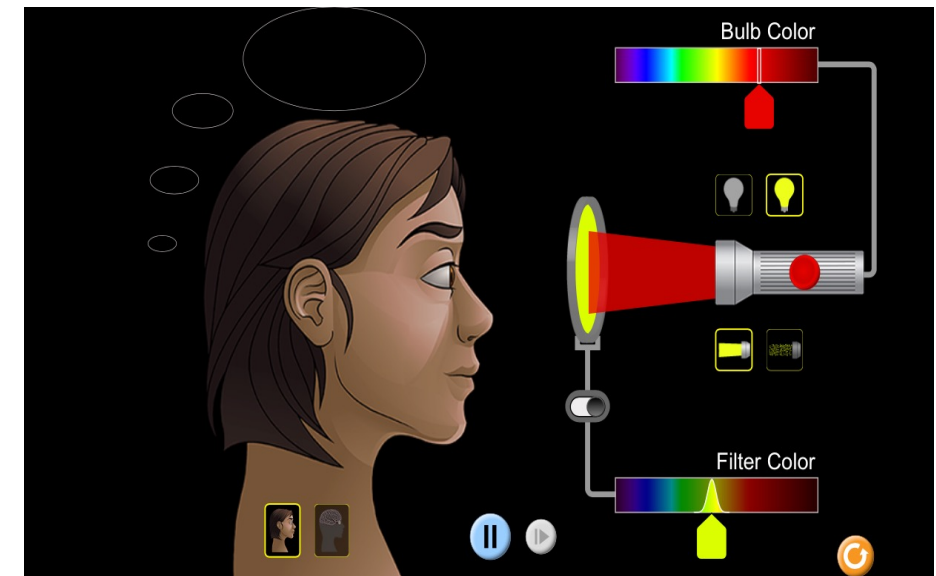
Activiteit 5. Kleur in licht en wat wij zien

- Hoe werken zonnebrillen? Volg de stappen met behulp van de Phet Simulatie om erachter te komen.



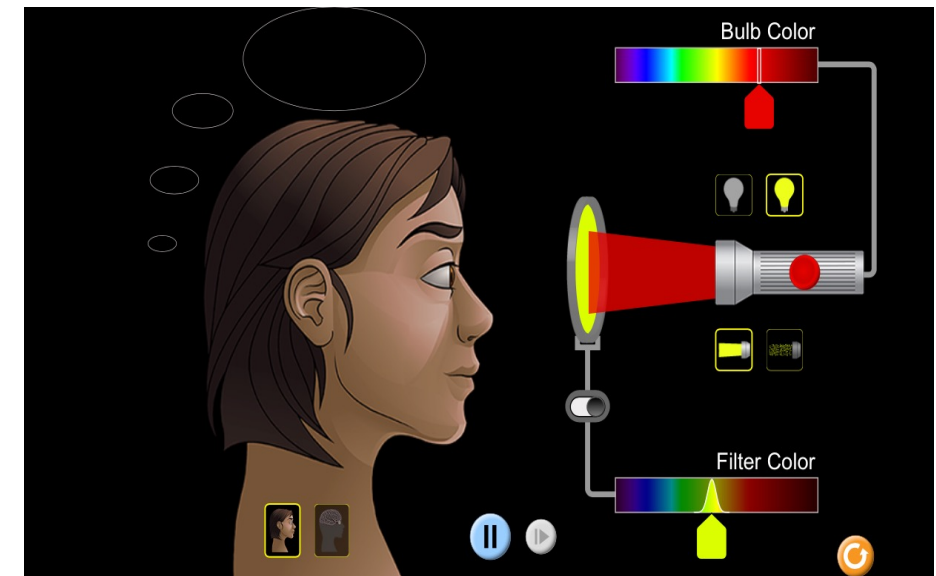
Activiteit 5. Kleur in licht en wat wij zien

- Stap 1. Kies wit licht en verander de kleur van het filter. Wat zie je? Wat is de conclusie?
- Stap 2. Kies geel licht en verander het licht van het filter. Wat zie je?
- Stap 3. Verander de kleur van het licht en houd de kleur van het filter hetzelfde. Wat merk je?



Activiteit 5. Kleur in licht en wat wij zien

- Stap 1. Kun je nu op basis van je waarnemingen in de software uitleggen hoe een zonnebril werkt?
- Stap 2. Maak met de materialen die je van de docent krijgt een zonnebril waarmee de gebruiker alleen magenta kan zien en leg je product uit aan de groep



Activiteit 6. Didactiek

Spelen met kleur en licht?

- Game 1. <https://www.amnh.org/explore/ology/physics/play-with-color-and-light>
- Game 2
 - Speel: <https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Light-and-Color/RGB-Color-Addition/RGB-Color-Addition-Interactive>
 - Check: <https://www.physicsclassroom.com/Concept-Checkers/Interactives/Color-Addition/Concept-Checker>
 - Volledig: <https://www.physicsclassroom.com/getattachment/Physics-Interactives/Light-and-Color/RGB-Color-Addition/RGB-Color-Addition-Exercise/RGBColorAddn.pdf?lang=en-US>

Kleur in de natuur verkennen?

<https://www.amnh.org/explore/ology/marine-biology/color-in-nature>