|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| SCC logo zwart.jpg | **Naam**: **Nr**:  **Klas**: 3 STW **Datum**: 11-10-2017  **Vak**: O&O M. Vervecken |  |

PC-labo: lichtbreking

1. Open volgende link: [https://phet.colorado.edu/nl/simulation/bending-light](https://phet.colorado.edu/nl/simulation/bending-light%20) en click op play, klik vervolgens op inleiding.
2. wanneer de simulator opent, zie je een laser die op een hoek van 45° naar beneden schijnt. Rechts op het scherm staan 2 vensters die informatie geven over de verschillende materialen die je gebruikt. Welke 2 materialen staan er op dit moment op de simulator?

............................................................................................................................................

1. Klik op de rode knop van de laser, welke 2 optische verschijnselen doen zich voor wanneer de laser het wateroppervlak raakt?

............................................................................................................................................

1. links beneden heeft de simulator enkele tools, die je kan gebruiken. Sleep de lichtintensiteits-meter in het venster van de simulator. Je kan de lichtintensiteit meten door de lens van de meter over een laserstraal te slepen.

|  |  |
| --- | --- |
| **Invalshoek van 45°** | |
| **Locatie van de lichtmeter** | **lichtintensiteit** |
| Lichtstraal voor ze het wateroppervlak raakt |  |
| Lichtstraal in het water |  |
| Gereflecteerde lichtstraal in de lucht |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Invalshoek van 10°** | |
| **Locatie van de lichtmeter** | **lichtintensiteit** |
| Lichtstraal voor ze het wateroppervlak raakt |  |
| Lichtstraal in het water |  |
| Gereflecteerde lichtstraal in de lucht |  |

1. Neem ook de gradenboog uit de toolbox en gebruik beide tools om de tabellen hieronder in te vullen.

|  |  |
| --- | --- |
| **Invalshoek van 80°** | |
| **Locatie van de lichtmeter** | **lichtintensiteit** |
| Lichtstraal voor ze het wateroppervlak raakt |  |
| Lichtstraal in het water |  |
| Gereflecteerde lichtstraal in de lucht |  |

1. beschrijf, aan de hand van jouw waarnemingen wat de relatie is tussen de invalshoek en het percentage van het licht dat gereflecteerd of getransmitteerd wordt.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

1. vergelijk de invalshoek met de weerkaatsingshoek van het gereflecteerde licht.

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

1. Positioneer de laser zodat de invalshoek 0° bedraagt. Gebruik de intensiteitsmeter om he volgende te berekenen:

a) Welk percentage van het licht gaat in het water? ……………………………..

b) welk percentage van het licht wordt gereflecteerd? …………………………….

1. Klik op de reset-knop rechts beneden. Je kan de materialen veranderen door in de keuzelijst te selecteren. Teken voor elk van de volgende opties hoe het licht breekt en reflecteert bij de verschillende materialen. Kies voor je invalshoek een hoek tussen 5° en 85°. Duid aan met symbolen: de invalshoek, de normaal, de brekingshoek, het grensvlak, invallende straal, gebroken straal, gereflecteerde straal, invalspunt.

|  |  |
| --- | --- |
| **Optie 1: Lucht en Water**  **Lucht** | **Optie 2: Lucht en Glas**  **Lucht** |
| **Water** | **Glas** |

1. Leg uit wat er zou gebeuren met het licht als je hetzelfde materiaal kiest voor het bovenste en het onderste deel van de simulator.

|  |  |
| --- | --- |
| **Optie 3: Water en Glas**  **Water** | **Optie 4: KIES ZELF MAAR!**  **Materiaal: \_\_\_\_\_\_\_** |
| **Glas** | **Materiaal: \_\_\_\_\_\_\_** |

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

1. Kies de materialen zodat er zich in het bovenste gedeelte van de simulator een optisch dichter materiaal bevindt en in het onderste gedeelte een optisch ijler materiaal. Breng vervolgens de laser naar een invalshoehoek van 60°.
2. Duid aan welke materialen je koos en teken hoe de laserstraal zich gedraagt.

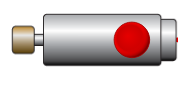
|  |
| --- |
| **Materiaal: \_\_\_\_\_\_\_** |
| **Materiaal: \_\_\_\_\_\_\_** |

b) Leg uit wat er gebeurt met het licht als je de invalshoek groter is dan 60°

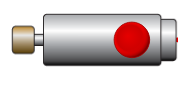
……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

(Dit heet **totale interne reflectie)**

1. Gebruik de gradenboog om te bepalen vanaf welke hoek het licht dan wel binnendringt in het optisch ijlere materiaal: …………………….
2. In welk materiaal zou het licht nog sneller gaan dan in lucht, met andere woorden: welk medium is nog optisch ijler dan lucht? ……………………………………………………..
3. Klik nu onderaan op Prisma’s. Zet de laser aan. Sleep de driehoekprisma in de straal van de laser. Klik onderaan rechts op de knop ‘normaal’, deze wordt nu zichtbaar als een stippellijn. Teken hieronder de lichtstralen, de prisma en de normaal voor jou opstelling.



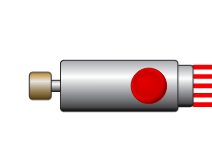
1. Verander het licht naar wit licht (rechts op de simulator, de uiterst rechtse optie van de drie lasers). Draai het prisma tot het licht dat uitkomt aan de andere kant van het prisma, is gescheiden in het kleurenspectrum. Teken je configuratie en geef aan waar het rode en blauwe licht is.



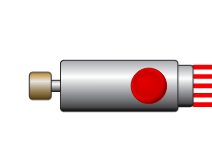
1. Welke kleur van licht breekt meer af wanneer het door het prisma beweegt?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Verwijder nu het prisma en sleep de convexe lens (afgerond aan de linkerkant, vlak aan de rechterkant) in de laserbaan. Selecteer de laser met parallelle lichtstralen. Zet de laser op het oppervlak van de afgeronde kant van de lens. Teken de lens en de lichtstralen.



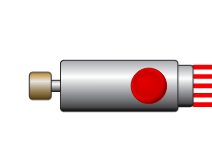
1. Verwijder nu de convexe lens en vervang deze met de concave lens (hol aan de linkse kant, vlak aan de rechterkant). Teken de lens en de lichtstralen.



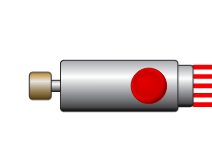
1. Welk soort lens zit er in ons oog?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Kies een configuratie met een lens/prisma en lichtbron. Voorspel wat er met de lichtstralen gebeurt wanneer ze door de lens/prisma gaan. Teken je voorspelling:



1. Stel het nu op. Teken wat je ziet:



1. Ga naar de “Andere hulpmiddelen” pagina van de simulator. Zorg dat het bovenste deel van de simulator lucht is en het onderste deel water. Draai de lichtbron zodanig dat het licht recht door de normaal in het water schijnt. Zet de lichtbron aan. Je zou nu moeten zien dat het licht in een rechte lijn naar beneden gaat. Sleep de snelheidsindicator en plaats het naast de de invallende straal die door de lucht gaat. Wat leest de snelheidsindicator in termen van "nm".   
   Opmerking: "nm" is de snelheid van licht?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Sleep nu de snelheidsindicator en plaats het over het licht dat door water gaat. Wat leest de snelheidsindicator nu in termen van "nm"?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Verander nu het medium zodat het licht is overgaat van lucht naar glas. Sleep nu de snelheidsindicator en plaats het over het licht dat door glas gaat. Wat leest de snelheidsindicator nu in termen van "nm"?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Welke materiaal vertraagt het licht het meest? Vermeld hoe je dit weet en waarom je dat denkt.

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

1. Bepaal wat er gebeurt met de snelheid van het licht als het van een ijler materiaal optisch dichter materiaal overgaat? Motiveer uw verklaring met behulp van de gegevens die je hebt verzameld.

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………