

Invals - en weerkaatsingshoek + Totale reflectie

Leerplandoelen

FYSICA TWEEDE GRAAD ASO WETENSCHAPPEN
LEERPLAN SECUNDAIR ONDERWIJS
VVKSO – BRUSSEL D/2012/7841/009

5.1.2 Licht

- B10* De begrippen invallende straal, invalspunt, normaal, invalshoek, weerkaatste straal en weerkaatsingshoek toelichten
- B11* De weerkaatsingswetten van een lichtstraal bij een vlakke spiegel experimenteel afleiden, verklaren en toepassen.
- B14* De begrippen grensvlak, gebroken straal en brekingshoek toelichten.
- B15* De stralengang van licht bij overgang tussen twee homogene middens experimenteel afleiden, weergeven en enkele eenvoudige toepassingen toelichten.
- B17* Uit experimenten en ervaringen uit het dagelijkse leven afleiden dat invallend licht gedeeltelijk terugkaatst en gedeeltelijk breekt.
- B18* Totale terugkaatsing en grenshoek toelichten via de stralengang en in concrete toepassingen weergeven.

Werkblad

Open de applet. Door de laser aan te zetten (rode knop) valt er een lichtstraal in op het water. Voorspel hoe de lichtstraal verder zal lopen.

Zet de laser aan en laat hem invallen op het wateroppervlak. Welke lichtstralen zijn er?

- a. invallende straal
- b.
- c.

In dit practicum onderzoeken we het verband tussen de verschillende stralen en de invloed van het medium. We zoeken een antwoord op volgende onderzoeksvragen:

- a. Wat is het verband tussen de invalshoek en weerkaatsingshoek?
- b. Wat is het verband tussen de lichtsterkte van de weerkaatsende straal en de weerkaatsingshoek?
- c. Wat is het verband tussen de lichtsterkte van de weerkaatsende straal en het medium?
- d. Wat is het verband tussen het medium en weerkaatsingshoek?
- e. Wat is het verband tussen het medium en de lichtsterkte van de weerkaatsende stralen?
- f. Wat is het verband tussen de weerkaatsingshoek en de grenshoek?
- g. Wat is het verband tussen de grenshoek en het medium?

Verband tussen de invalshoek – en weerkaatsingshoek

1. Wat heb je nodig om het verband tussen de invalshoek en weerkaatsingshoek te onderzoeken?
 - a.
 - b.
2. Welke rechten bepalen de invalshoek en welke rechten de weerkaatsingshoek?
 - a. Invalshoek:
 - b. Weerkaatsingshoek:
3. Bepaal bij de invalshoeken de bijhorende weerkaatsingshoeken en vul de tabel in:
(Laser aan: rode knop, Laser bewegen: slepen)

(°)	0°	15°	30°	45°	60°
(°)					
Lichtsterkte weerkaatsende straal					

De invalshoek is kleiner/even groot/ groter dan de bijhorende weerkaatsingshoek.
(Schrap wat niet past)

Verband tussen de lichtsterkte van de teruggekaatste straal en de weerkaatsingshoek

1. Bepaal de lichtsterkte van de weerkaatste straal (gebruik hier de groene meter)
Vul deze waarden in, in de kolom hierboven.

Wanneer de invalshoek groter wordt, neemt de lichtsterkte van de teruggekaatste straal toe / af / blijft gelijk (Schrap wat niet past)

Verband tussen het medium en weerkaatsingshoek

Kies nu als 2^e medium glas ipv. water.

2. Bepaal bij de invalshoeken de bijhorende weerkaatsingshoeken en vul de tabel in:

(°)	0°	15°	30°	45°	60°
(°)					
Lichtsterkte					

De invalshoek is kleiner/even groot/ groter dan de bijhorende weerkaatsingshoek.
(Schrap wat niet past)

3. Besluit
Vergelijk de waarden van de weerkaatsingshoeken van de bijhorende invalshoeken in de verschillende mediums:

De weerkaatsingshoeken van de bijhorende invalshoeken zijn afhankelijk/onafhankelijk van het medium (Schrap wat niet past)

Verband tussen het medium en de lichtsterkte van de stralen

1. Bepaal de lichtsterkte in het ander medium (glas) van de weerkaatste straal
Vul deze waarden in, in de tabel hierboven.
2. Besluit

Vergelijk de waarden van de lichtsterkte van de weerkaatste stralen in de verschillende mediums:

De lichtsterktes van de weerkaatste stralen zijn afhankelijk/onafhankelijk van het medium waarin de straal zich bevindt. (Schrapp wat niet past)

Verband tussen weerkaatsingshoek en grenshoek

Reset de applet.

1. Kies rechts in de applet als bovenste middenstof/materiaal water en onderste middenstof/materiaal lucht
 - Wanneer een lichtstraal van water naar lucht overgaat, gaat deze van optisch dicht/ijl naar optisch dicht/ijl (Schrapp wat niet past)

Neem als invalshoek 30°

- Wat gebeurt er met de invallende straal wanneer deze het luchtoppervlak raakt?

Invallend licht wordt gedeeltelijk_____ en gedeeltelijk_____.

Neem als invalshoek 50°

- Wat gebeurt er met de invallende straal wanneer deze het luchtoppervlak raakt?
- Geef de eigenschappen van de uittredende straal :
 - Hoekgrootte:
 - Lichtsterkte :
- Vergroot de invalshoek en bestudeer de uittredende lichtstralen :
 - Breking/terugkaatsing:
 - Hoekgrootte:
 - Lichtsterkte :

De hoek waarbij de brekingshoek 90° is noemen we de grenshoek.

2. Besluit

De invallende straal wordt volledig weerkaatst wanneer de invalshoek groter/ kleiner is dan de grenshoek.

Verband tussen grenshoek en medium

1. Kies rechts in de applet als bovenste middenstof/materiaal lucht en onderste middenstof/materiaal water
 - Wanneer een lichtstraal van lucht naar water overgaat, gaat deze van optisch dicht/ijl naar optisch dicht/ijl (Schrap wat niet past)

Neem als invalshoek 30°

- Wat gebeurt er met de invallende straal wanneer deze het luchtoppervlak raakt?

Invallend licht wordt gedeeltelijk _____ en gedeeltelijk _____.

Herhaal dit voor verschillende invalshoeken.

- Treedt er bij een bepaalde invalshoek volledige weerkaatsing op zoals in vorig experiment?

2. Besluit

Het verschijnsel waarbij geen enkele lichtstraal breekt, maar alle lichtstralen weerkaatsen, noemt men totale terugkaatsing. Totale terugkaatsing komt voor wanneer licht vanuit een optisch dichtere/ ijlere middenstof vertrekt en de invalshoek $\hat{=}$ groter/kleiner is dan de grenshoek .

Verband tussen grenshoek en medium

1. Neem als bovenste middenstof glas en onderste middenstof water
 - Ga na of/ en wanneer er hier totale terugkaatsing optreedt.
 - Wat is de grenshoek in dit geval?

2. Besluit

De grenshoek is de invalshoek in een optisch dichtere middenstof waarbij de brekingshoek 90° is.
De grenshoek is afhankelijk/onafhankelijk van het medium. (Schrab wat niet past)

3. Bepaal de grenshoek voor volgende stoffen:
Stel de brekingsindex in door de schuifknop onder brekingsindex te verplaatsen

Stof	Brekingsindex	Grenshoek
Ijs	1,31	
Kwarts	1,55	