

**Namen: Dompig Sjarmen**

**Hodge Shakila**

**Klas: Havo 4**

**Vak: Natuurkunde**

**Docent: Meneer Janssen**

**Datum: 24 mei 2013**

## Breking van Perspex

**Inleiding**

Als lichtstralen vanuit een stof naar een andere stof gaan, worden de lichtstralen gebroken. Breking wordt veroorzaakt door het verschil in snelheid van licht in beide stoffen. De mate van breking geven we aan met de brekingsindex *n.* In dit onderzoek wordt bekeken hoe je de brekingswet kan controleren en hoe je de brekingsindex van perspex kan bepalen.

**Hypothese**

Volgens de theorie voor de brekingsindex van lucht naar perspex geldt:

met *n* = de brekingsindex

*i =* de hoek van inval in graden

*r* = de hoek van breking in graden

Deze formule is te herschrijven tot:

Sin(r) = of sin(r) = . sin(i)

De grafiek van n tegen sin i en sin r geeft geen rechtevenredig verband. Dit is niet te controleren. Daarom wordt de formule bewerkt zodat er in een grafiek een rechtevenredig verband uit komt. We kunnen immers alleen maar controleren of een lijn recht is en niet of de lijn de juiste “ krommig” heeft.

Deze formule heeft dezelfde vorm als een rechtevenredig verband: *y=ax* waarin

Y= sin(r) a= x= sin(i)

Een grafiek waarbij n wordt uitgezet tegen sin(i) en sin(r) zou een rechte lijn moeten worden door de oorsprong (want bij n= 0graden zou volgens de formule sin(r) =0 zijn). deze theoretische waarden staan in de tabel hieronder. De theoretische grafiek staat ernaast in figuur 1.

n= 1.5*(Binas tabel 18)*

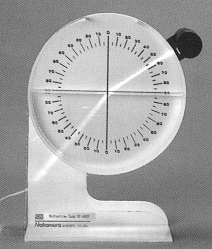
**Theoretische waarden**

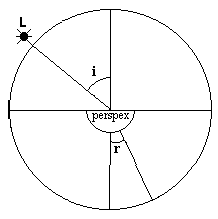
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| i(⁰) | r(⁰) | Sin(r) | Sin(i) |
| 0.00 | 0**.00** | 0**.00** | 0**.00** |
| 10.00 | 6.65 | 0.12 | 0.17 |
| 20.00 | 13.18 | 0.23 | 0.34 |
| 30.00 | 19.47 | 0.33 | 0.50 |
| 40.00 | 25.37 | 0.43 | 0.64 |
| 50.00 | 30.71 | 0.51 | 0.77 |
| 60.00 | 35.26 | 0.58 | 0.87 |
| 70.00 | 38.79 | 0.63 | 0.94 |
| 80.00 | 41.04 | 0.65 | 0.98 |

**(Figuur 1)**

**Opstelling en meetmethode**

De opstelling staat getekd in **figuur 2**. Nodig was een half rond perspex blok, lichtkastje met één straal, verduisterde ruimte en een geodriehoek. Allereerst laat je de lichtstraal op het vlakke deel van het perspex vallen precies in het midden. Hierna meet je bij verschillende hoeken van inval de hoek van breking. Hierna herhaal je, je meting. Daarna zet je de metingen in een grafiek zodat er een rechte lijn uitkomt. Bepaal uit de helling van de grafiek wat de brekingsindex is. (1/n in onze geval).

****



Figuur 2.

**Resultaten**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Column1** | **hoek van breking** | **hoek van breking** |
| i(°) | meting 1 r(°) | meting 2 r(°) |
| 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 10.00 | 7.50 | 6.00 |
| 20.00 | 15.00 | 13.50 |
| 30.00 | 20.00 | 21.00 |
| 40.00 | 25.00 | 24.00 |
| 50.00 | 31.00 | 30.00 |
| 60.00 | 35.00 | 35.00 |
| 70.00 | 37.00 | 38.00 |
| 80.00 | 44.00 | 43.00 |

Het lukte niet om bij 90 graden te meten omdat we de reflectie straal kregen.

**Uitwerking metingen**

De sinus van de hoeken is in de onderstaande tabel berekend.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **i (⁰)** | **Sin(i)** | **r (⁰)** | **Sin(r)** | **r (⁰)** | **Sin(r)** |
|  |  | **meting 1** |  | **Meting 2** |  |
| **0.00** | **0.00** | **0.00** | **0.00** | **0.00** | **0.00** |
| **10.00** | **0.17** | **7.50** | **0.13** | **6.00** | **0.10** |
| **20.00** | **0.34** | **15.00** | **0.26** | **13.50** | **0.23** |
| **30.00** | **0.50** | **20.00** | **0.34** | **21.00** | **0.36** |
| **40.00** | **0.64** | **25.00** | **0.42** | **24.00** | **0.41** |
| **50.00** | **0.76** | **31.00** | **0.51** | **30.00** | **0.50** |
| **60.00** | **0.86** | **35.00** | **0.57** | **35.00** | **0.57** |
| **70.00** | **0.94** | **37.00** | **0.60** | **38.00** | **0.61** |
| **80.00** | **0.98** | **44.00** | **0.69** | **43.00** | **0.62** |

Hieronder staan deze metingen samen met de theoretische waarden in figuur 3 in een grafiek.

**Meting en theorie**

meting 1

*Figuur 3*

**Conclusie metingen**

Theorie en praktijk blijken heel goed met elkaar in overeenstemming te zijn. Dus n=1.5 en de formule klopt. Binnen de marge kan geconcludeerd worden dat sin(r) verschilt bij metingen 1 en 2. Dus ons metingen waren niet precies maar dichtbij de grafiek van de theorie. Aan het eind van de grafieken zie je dat ons meetfouten het grootst waren.

De rechte lijn stelt een recht evenredig verband tussen sin(i) en sin(r) voor:

*sin(r) / sin(i) =* ***1/n.***

**Controle**

***Hoe zou de lijn eruit zien als je n=1,4 gebruikt? Kan je dan duidelijk zien dat het géén n=1,4 is?***

Wij hebben nu n=1,5 gebruikt.

De kleinste waarde die wij voor N hebben gemeten is 1.41 en de grootste waarde is 1.59.

De lijn zou er als volgen zien als je n=1.41 en n=1.59 had gebruikt.

meting 1

*Figuur 4*

N ligt tussen de waarden 1.41(minimum) en 1.59 (maximum).

* (1.41 +1.59)**/** 2 = 1.5
* De theoretische lijn (n=1.5) ligt precies tussen de lijnen n=1.41 en n=1.59 en de punten van onze metingen zijn meer dichtbij de theoretische lijn dan bij de andere lijnen. Je ziet duidelijk dat *n* is 1.5 en is niet groter of minder.

**Dus n=1.5 volgens onze meetpunten.**

**Bronnen:**

* Binas tabel 18
* <https://blu178.mail.live.com/default.aspx?id=64855#n=566585621&fid=1&mid=2e0e4a06-c268-11e2-91cd-00237de3a2f0&fv=1>
* <https://sites.google.com/site/mpcnatuurkunde/useful-links>