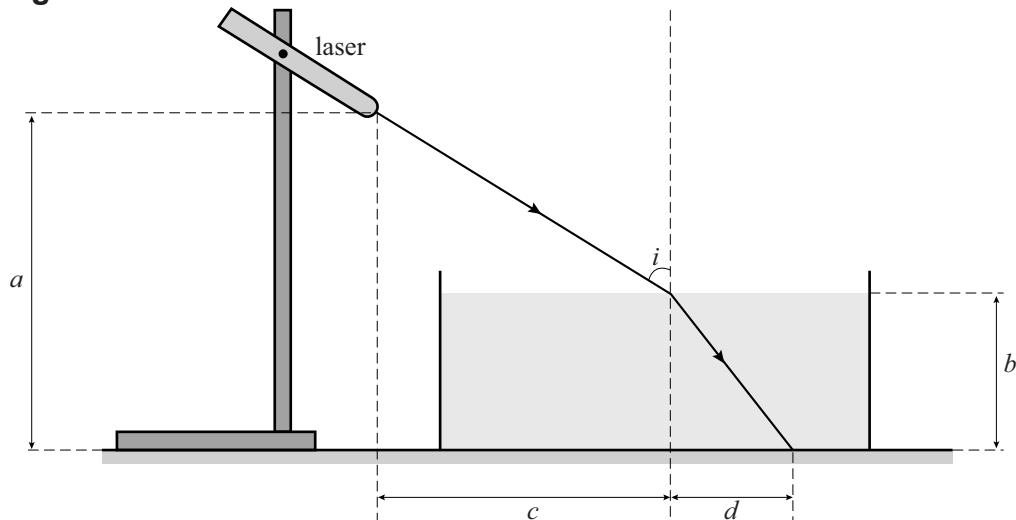


Opgave 3 Bepaling van de brekingsindex

Birgit en Frank willen de brekingsindex van zout water voor laserlicht bepalen. Hiervoor gebruiken ze onder andere een laser. Ze bouwen de opstelling zoals schematisch is weergegeven in figuur 1. Deze figuur is niet op schaal.

figuur 1



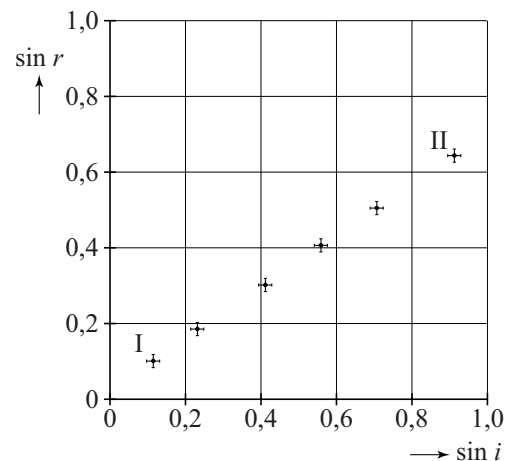
De laserbundel schijnt op het oppervlak van het zoute water. De plaatsen waar de bundel het water in gaat en waar hij op de bodem van de waterbak komt, zijn goed zichtbaar. Birgit en Frank meten: $a = 35,1$ cm, $b = 8,5$ cm, $c = 12,4$ cm, $d = 2,7$ cm.

2p 12 Bereken de hoek van inval i die volgt uit deze metingen.

Birgit en Frank veranderen invalshoek i . Voor zes waarden van invalshoek i wordt de brekingshoek r bepaald. Birgit en Frank maken een diagram waarin $\sin r$ staat uitgezet tegen $\sin i$. Zie figuur 2. Figuur 2 staat vergroot weergegeven op de uitwerkbijlage.

De punten in figuur 2 zijn weergegeven met een foutmarge. Deze geeft aan hoeveel de waarden van $\sin i$ en van $\sin r$ groter of kleiner kunnen zijn dan berekend. De foutmarge ontstaat omdat in de metingen van de afstanden a , b , c en d een onnauwkeurigheid zit. De brekingsindex van zout water kan berekend worden met de gegevens in figuur 2. Vanwege de foutmarges in figuur 2 zal ook de waarde van de brekingsindex een foutmarge hebben.

figuur 2



- Frank wil de brekingsindex berekenen door één meetpunt te gebruiken. Hij twijfelt tussen punt I en punt II in figuur 2. Hij wil een zo klein mogelijke foutmarge in de brekingsindex.
- 2p 13 Leg uit of hij dan punt I moet gebruiken, of punt II moet gebruiken, of dat het niet uitmaakt.

Birgit verricht de volgende vier handelingen om de brekingsindex te bepalen:

- ze trekt in het diagram een rechte lijn die binnen de foutmarges ligt en voldoet aan het theoretisch verband tussen $\sin i$ en $\sin r$;
 - ze bepaalt de helling van de lijn;
 - ze berekent de brekingsindex uit de waarde van de helling;
 - ze noemt een reden waarom haar methode een kleinere foutmarge voor de brekingsindex geeft dan de methode van Frank.
- 5p 14 Voer de vier handelingen van Birgit uit, gebruikmakend van de figuur op de uitwerkbijlage.

uitwerkbijlage

14

