

Opgave 1 Zonnelamp

Een zonnelamp maakt het mogelijk om ruimtes zonder ramen met daglicht te verlichten.

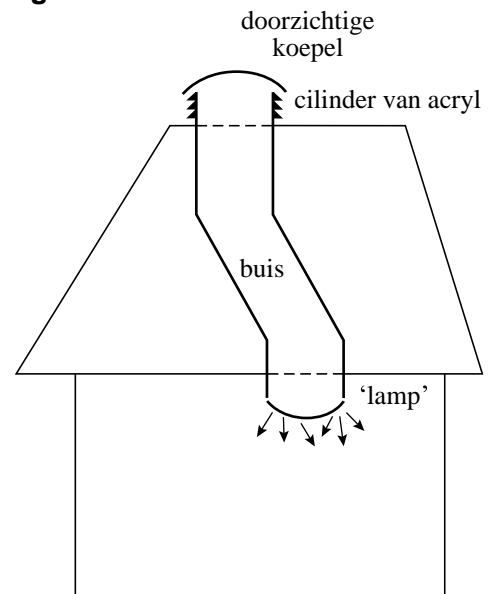
Op het dak wordt een doorzichtige koepel geplaatst die het zonlicht doorlaat. De koepel rust op een cilinder van acryl met zaagtandprofiel. Daaronder zit een buis die door het plafond naar een kamer gaat. Zie figuur 1.

De binnenkant van de buis is van spiegelend materiaal gemaakt. Onder aan de buis komt het licht door de 'lamp' diffuus de kamer in.

De buis is vergroot weergegeven in de figuur op de uitwerkbijlage. Daarin is één lichtstraal getekend.

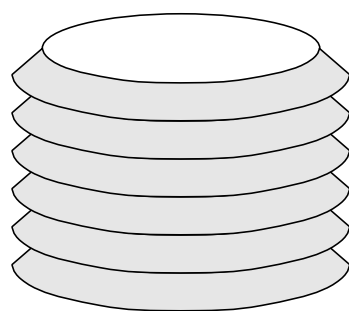
- 2p 1 Construeer in de figuur op de uitwerkbijlage het vervolg van de lichtstraal tot aan de 'lamp'.

figuur 1

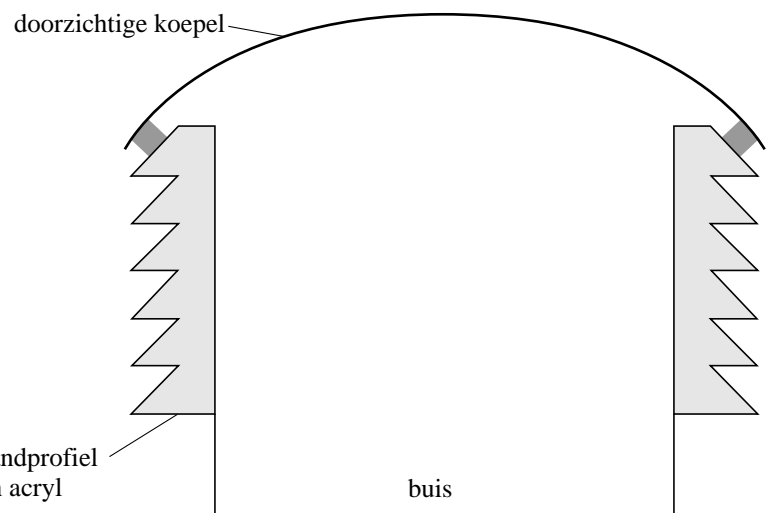


Om ook bij lage zonnestand genoeg licht in de kamer te krijgen, kan het zonlicht door de cilinder van acryl naar binnen. Zie figuur 2. Figuur 3 is een verticale doorsnede van de cilinder met de koepel. Figuur 2 en 3 zijn niet op schaal.

figuur 2



figuur 3

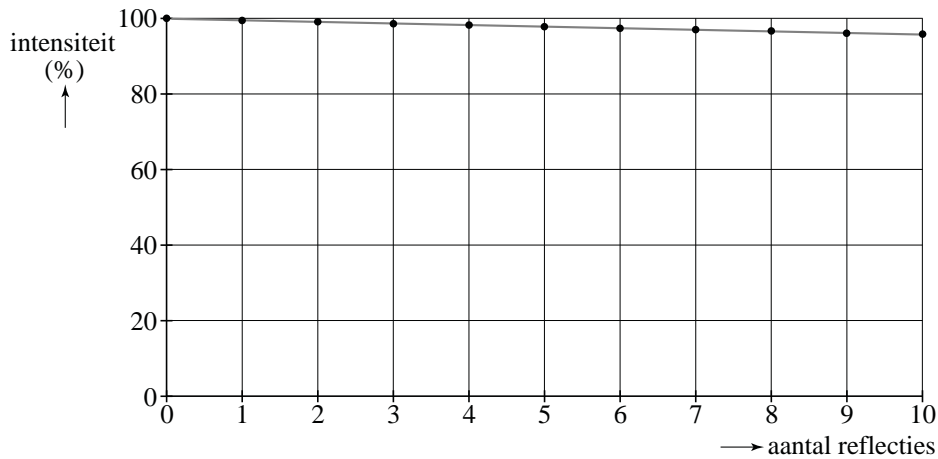


Op de uitwerkbijlage staat een gedeelte van figuur 3 vergroot weergegeven. Daarbij is één invallende lichtstraal getekend. Ook is op zeven manieren het vervolg van de lichtstraal door het zaagtandprofiel getekend.

- 4p 2 Geef aan welke manier de juiste is. Licht je antwoord toe, waar nodig met een berekening.

De binnenkant van de buis is bedekt met een speciaal folie dat veel beter reflecteert dan een verchromd oppervlak. In figuur 4 is voor het folie de intensiteit als functie van het aantal reflecties weergegeven als percentage van de oorspronkelijke intensiteit. Figuur 4 staat ook op de uitwerkbijlage.

figuur 4

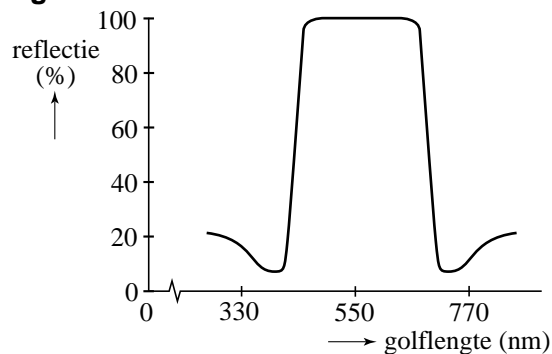


- 3p **3** Bij chroom wordt bij iedere reflectie 70% van het opvallende licht gereflecteerd. Teken in de figuur op de uitwerkbijlage de grafiek voor chroom van 0 tot 10 reflecties. Bereken hiervoor de percentages bij 2 en 10 reflecties.

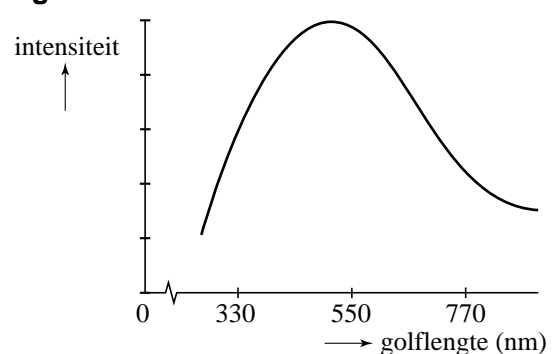
In figuur 5 staat de grafiek die de fabrikant levert over de reflectie van het folie in de buis.

In figuur 6 staat de intensiteitsverdeling van zonlicht weergegeven.

figuur 5



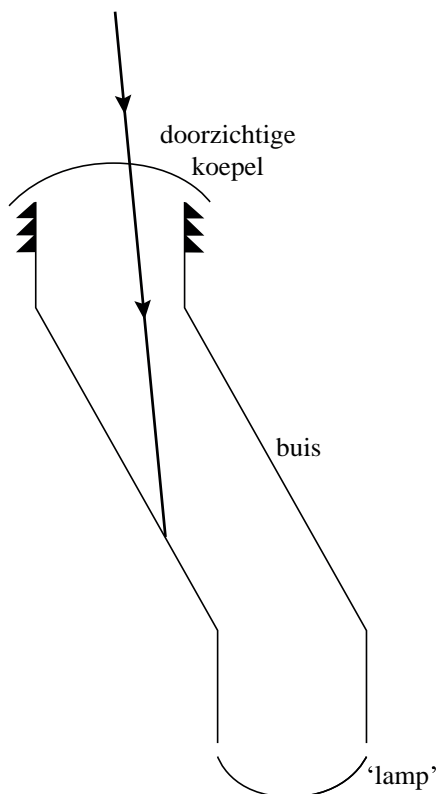
figuur 6



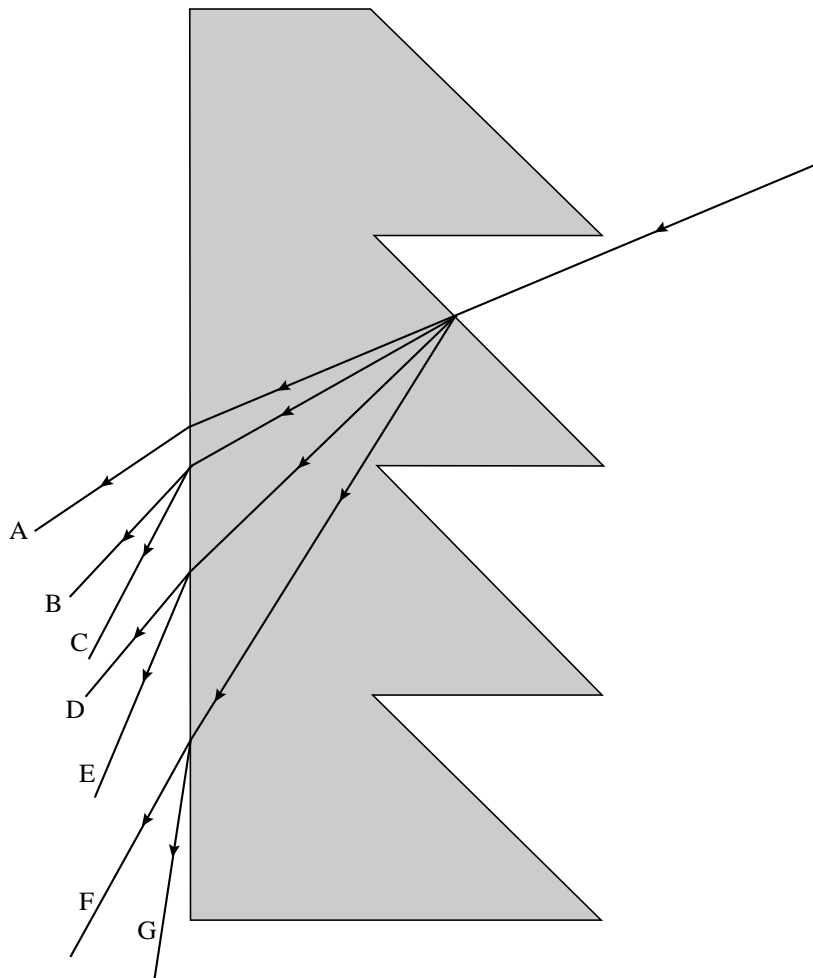
- 2p **4** Noem aan de hand van de grafieken twee verschillen tussen de straling die via de buis de kamer in kan komen en de straling van zonlicht. Licht bij elk verschil toe of dat een voordeel of een nadeel van de zonnelamp is.

uitwerkbijlage

1



2



3

