

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Opgave 4 Luchtspiegeling

### 16 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De lichtstraal uit L spiegelt tegen de hete luchtlaag. Volledige terugkaatsing (of spiegeling) komt uitsluitend voor bij een overgang van een optisch dichte stof naar een optisch dunnere stof. De brekingsindex van hete lucht is dus kleiner dan de brekingsindex van koude lucht

- inzicht dat volledige terugkaatsing optreedt van een optisch dichte stof naar een optisch dunne stof 1
- consequente conclusie 1

### 17 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

De invalshoek van de lichtstraal uit A is groter dan die van de lichtstraal uit L. Als de lichtstraal uit L volledig terugkaatst, is dat bij een grotere invalshoek zeker het geval, dus bij A is de invalshoek groter dan de grenshoek.

B is dus het punt waarvoor geldt dat de invalshoek gelijk is aan de grenshoek.

- inzicht dat de lichtstraal uit A een grotere invalshoek heeft dan die uit L (of B een kleinere) invalshoek 1
- conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores
<p><b>18 maximumscore 4</b></p> <p>uitkomsten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>0,51^\circ</math></li> <li>- <math>70^\circ\text{C}</math></li> </ul> <p>voorbeelden van antwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voor de grenshoek bij deze overgang geldt: <math>\sin g = 0,99996</math>. Hieruit volgt dat <math>g = 89,487^\circ</math>. De maximale gezichtshoek <math>\alpha</math> is dan gelijk aan <math>90 - 89,487 = 0,51^\circ</math>.</li> <li>- Uit figuur 3 is af te lezen dat bij een gezichtshoek van <math>0,51^\circ</math> het temperatuurverschil gelijk is aan <math>50^\circ\text{C}</math>. De temperatuur van de hete lucht is dan <math>(50 + 20) = 70^\circ\text{C}</math>.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berekenen van de grenshoek <math>g</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• inzicht dat <math>\alpha = 90 - g</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• bepalen van het temperatuurverschil met behulp van figuur 3 <span style="float: right;">1</span></li> <li>• completeren <span style="float: right;">1</span></li> </ul>		
<p><b>19 maximumscore 2</b></p> <p>voorbeeld van een antwoord:</p> <p>De situatie is nu omgekeerd vergeleken met de luchtspiegeling boven het wegdek: de koude luchtlaag ligt boven het water en de warme luchtlaag ligt boven de koude luchtlaag. Het spiegelbeeld ontstaat tegen de warme luchtlaag zodat het schip nu gespiegeld in de lucht lijkt te hangen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat de warme luchtlaag nu boven de koude luchtlaag ligt <span style="float: right;">1</span></li> <li>• inzicht dat de situatie nu omgekeerd is ten opzicht van de luchtspiegeling boven een warm wegdek <span style="float: right;">1</span></li> </ul>		