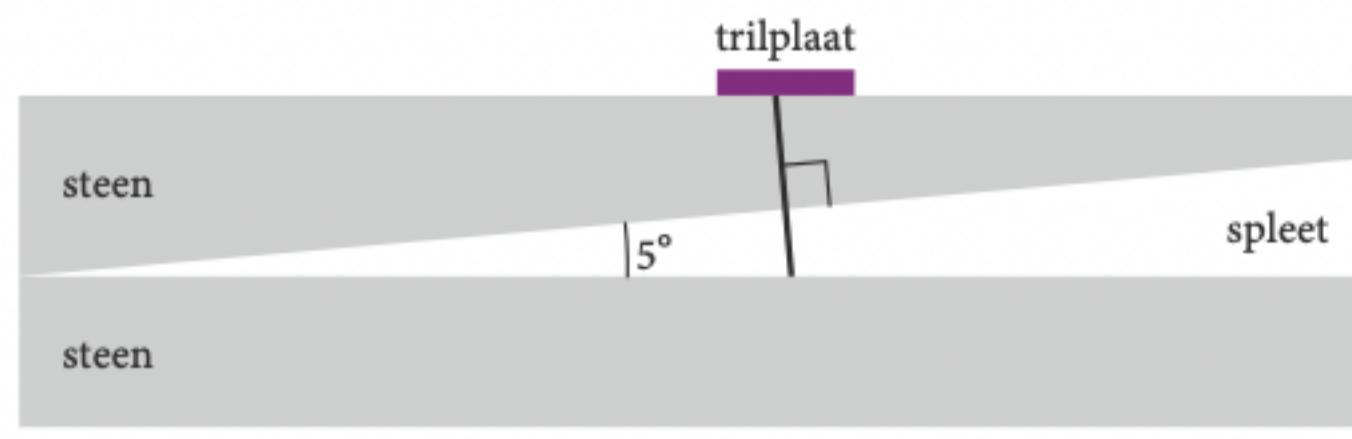


- 5 In een stenen ondergrond zit een spleet. De onderkant van deze spleet loopt evenwijdig aan de laag waarop de trilplaat staat. De bovenkant van de spleet maakt een hoek van $5,0^\circ$ met de onderkant. Zie figuur 14.



Figuur 14

In figuur 14 valt geluid langs de lijn loodrecht op de bovenkant van de spleet.

De spleet is gevuld met lucht van 20°C .

Als geluid een overgang tussen twee stoffen bereikt, gebeuren er twee dingen: een gedeelte van het geluid weerkaatst op de overgang, de rest van het geluid passeert de overgang.

Door de loodrechte inval gaat het grootste gedeelte van het geluid in een rechte lijn verder en bereikt de bodem van de spleet. Bij de overgang van lucht naar steen vindt breking plaats volgens de brekingswet van Huijgens.

a Bereken de hoek van breking voor de situatie in figuur 14.

Ook op de overgang van lucht naar steen weerkaatst een klein gedeelte van het geluid. Het weerkaatste geluid bereikt de bovenkant van de spleet onder een hoek van 10° .

b Toon dat aan.

c Toon aan dat het geluid dat de bovenkant van de spleet bereikt, totaal wordt weerkaatst.

Stel dat de spleet gevuld is met petroleum. De geluidssnelheid in petroleum is gelijk aan $1,3 \text{ km s}^{-1}$. Het geluid dat dan de bovenkant van de spleet bereikt wordt nu wel gebroken.

d Bereken de hoek van breking.

Opgave 5

$$\text{a } \frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{v_{\text{lucht}}}{v_{\text{steen}}}$$

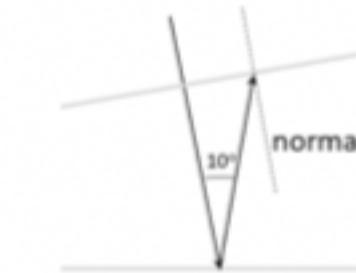
$$v_{\text{lucht}} = 0,343 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1} \text{ en } v_{\text{steen}} = 3,6 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1} \quad \text{Zie BINAS tabel 15A.}$$

$$\frac{\sin(5)}{\sin(r)} = \frac{0,343 \cdot 10^3}{3,6 \cdot 10^3}$$

$$r = 66,17^\circ$$

Afgerond: 66° .

b Zie figuur 7.
Het geluid valt in op de bodem onder 5° en weerkaatst onder dezelfde hoek. De hoek tussen inval en weerkaatst geluid is dus 10° . Dit is ook de hoek van inval op het plafond (Z-hoek).



Figuur 7

$$\text{c } \frac{\sin(10)}{\sin(r)} = \frac{0,343 \cdot 10^3}{3,6 \cdot 10^3}$$

$$\sin(r) = 1,8$$

Dit geeft geen oplossing voor r , omdat de sinus-waarde groter dan 1 is.
Dus vindt er totale terugkaatsing plaats.

$$\text{d } \frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{v_{\text{petroleum}}}{v_{\text{steen}}}$$

$$v_{\text{petroleum}} = 1,3 \text{ km s}^{-1} = 1,3 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1} \text{ en } v_{\text{steen}} = 3,6 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$$

$$\frac{\sin(10)}{\sin(r)} = \frac{1,3 \cdot 10^3}{3,6 \cdot 10^3}$$

$$r = 28,7^\circ$$

Afgerond: 29° .