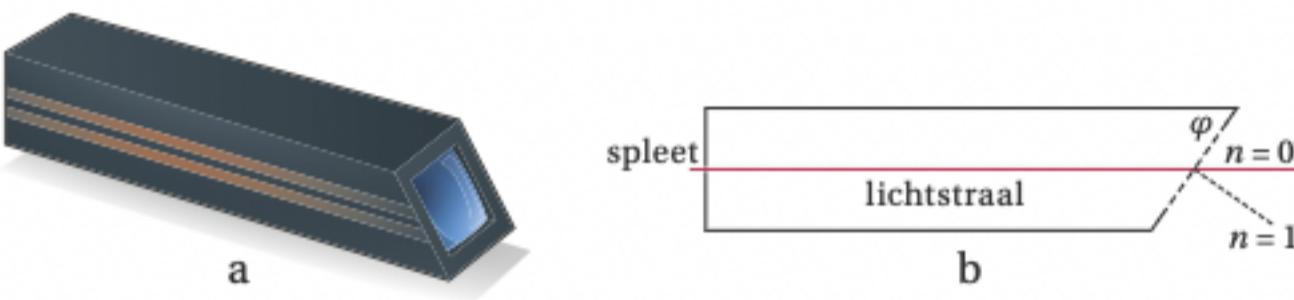


- 5 Een eenvoudige spectrocoop maak je zelf uit een kartonnen doosje met één schuine rand. In figuur 13.15 zie je een foto en een dwarsdoorsnede. Licht uit een lichtbron valt via een spleet naar binnen, en reist door het doosje naar de schuine zijde aan de overkant. Daar zit een venster met traliefolie. Deze traliefolie bevat 1000 lijnen per mm. Door de tralie wordt het licht gebogen en valt het uiteen in een spectrum van verschillende golflengtes. Daarvoor moet je wel in de goede richting kijken.



Figuur 13.15

- a Leg uit waarom je in de richting aangegeven met  $n = 1$  een spectrum van het licht kunt zien, maar in de richting van  $n = 0$  niet.  
Loodrecht op de tralie zie je het licht van de eerste orde. In deze richting zie je het midden van het spectrum van zichtbaar licht bij 575 nm.
- b Bereken de hoek  $\varphi$  tussen de bovenzijde van het doosje en de tralie.

#### Opgave 5

a In de richting van  $n = 0$  gaan alle lichtstralen rechtdoor, ongeacht hun golflengte. Er is dan geen weglengeteverschil tussen lichtstralen van dezelfde golflengte en dus ook geen faseverschil. Voor alle lichtstalen treedt maximale constructieve interferentie op. Alle kleuren blijven samen en laten daardoor wit licht zien en dus geen spectrum.

Bij  $n = 1$  treedt diffraction op. Als  $\lambda$  groter wordt, wordt  $\alpha$  dat ook. De constructieve interferentie is voor lichtstralen met verschillende golflengte op een andere plaats. Er is dus een spectrum te zien.

b Zie figuur 1.

De hoek  $\varphi$  bereken je met de hoek die de lijn  $n = 1$  maakt met de tralie en hoek  $\alpha$  die de lijn  $n = 1$  maakt met de rechtdoor gaande lijn bij  $n = 0$ .

Hoek  $\alpha$  bereken je met de formule voor de maxima van een tralie.  
 $d \cdot \sin(\alpha) = n \cdot \lambda$

$$\text{Uit } 1000 \text{ lijnen per mm} = 10^{-3} \text{ m volgt } d = \frac{10^{-3}}{1000} = 1,000 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$n = 1$$

$$\lambda = 575 \text{ nm} = 575 \cdot 10^{-9}$$

$$\text{Invullen levert: } 1,000 \cdot 10^{-6} \cdot \sin(\alpha) = 1 \times 575 \cdot 10^{-9}$$

$$\alpha = 35,099^\circ$$

Dus de hoek tussen de lijnen bij  $n = 0$  en  $n = 1$  is  $35,099^\circ$ .

De lijn bij  $n = 1$  staat loodrecht op de tralie.

Voor de hoek  $\beta$  tussen de lijn bij  $n = 0$  en de tralie geldt dus:

$$\beta = 90,0 - 35,099 = 54,900^\circ$$

Hoek  $\varphi$  en hoek  $\beta$  vormen Z-hoeken.

Dus  $\varphi = 54,900^\circ$ .

Afgerond:  $\varphi = 54,9^\circ$ .



Figuur 13.1