

- 1 Verklaar de volgende verschijnselen:
  - a In een dal tussen hoge bergen komt een radio-uitzending op de korte golf slecht door als de zendmast in een ander dal staat. Uitzendingen op de lange en middengolf van die zendmast zijn veel beter te ontvangen.
  - b Bij een openluchtconcert draagt het geluid heel ver. Op grote afstand hoor je echter vooral de lage tonen.
  - c Voor onderzoek aan de structuur van kristallen wordt röntgenstraling gebruikt. Zichtbaar licht is hiervoor niet geschikt.

#### Opgave 1

Voor de drie verschijnselen geldt: Golven vertonen buigingsverschijnselen als de golflengte groter is dan de grootte van een obstakel. Golflengten kleiner of gelijk aan het obstakel worden tegengehouden en vertonen geen of nauwelijks buigingsverschijnselen

- a Een bergtop is een groot obstakel.

Voor radiogolven geldt  $c = f \cdot \lambda$ . Omdat de lichtsnelheid  $c$  een constante is, betekent dit dat hoe hoger de frequentie is, des te kleiner is de golflengte. Hoe kleiner de golflengte, des te kleiner is de mate van buiging. Bij obstakels zoals bergtoppen treedt minder buiging op naarmate de golflengte kleiner is. Als de bron van de golven buiten het dal is, en de golflengte is te klein, zijn de golven niet of nauwelijks waarneembaar in het dal.
- b De geluidsgolven met lage tonen hebben kleine frequenties en dus grote golflengtes. Hoge tonen, met kleine golflengtes, worden tegengehouden door kleine obstakels, waar de golven van lage tonen omheen buigen. Daarom hoor je op grote afstand vooral de lage tonen.
- c Atomen en de ruimte ertussen hebben een veel kleinere afmeting dan de golflengte van licht. Licht buigt dus om de atomen heen. Röntgenstraling heeft een veel kleinere golflengte dan licht en buigt dus veel minder. Röntgenstraling wordt gedeeltelijk weerkaatst en geeft daarmee informatie over de structuur van kristallen.