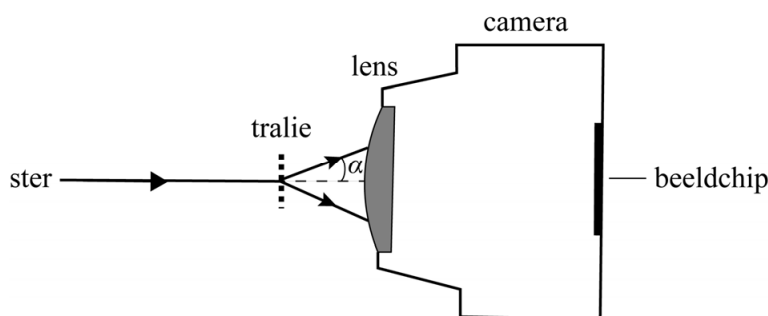


Sterrenlicht

Het spectrum van een ster is een belangrijke bron van informatie over de natuurkundige eigenschappen ervan. Om dit spectrum zichtbaar te maken is niet per se een dure ingewikkelde professionele telescoop nodig. Dit kan al met een amateurtelescoop en een gewone digitale camera waar een tralie voor geplaatst wordt. Zie figuur 1.

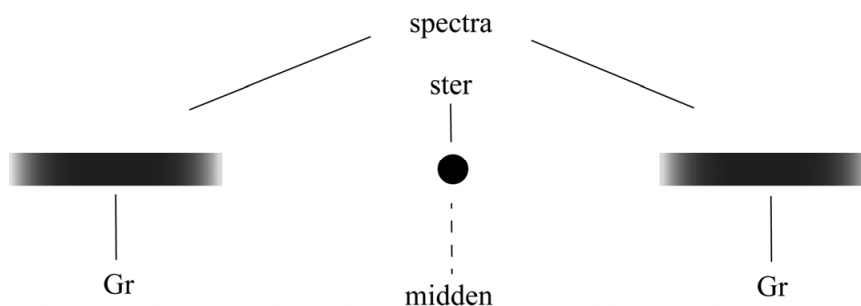
figuur 1



De afbuighoek α van de eerste-orde-maxima hangt af van de kleur van het sterrenlicht. De cameralens beeldt deze maxima af op een beeldchip. Hierbij geldt: hoe groter hoek α , des te verder het afgebeelde maximum van het midden van de chip ligt.

Op de chip worden nu beide eerste-orde-spectra van de ster zichtbaar. Het nulde-orde-maximum is een afbeelding van de ster zelf. Zie figuur 2.

figuur 2



Er zijn tralies verkrijgbaar met 200 lijnen per millimeter en met 100 lijnen per millimeter. Met beide tralies worden de eerste-orde-spectra op de chip afgebeeld. Om deze spectra zo nauwkeurig mogelijk te kunnen waarnemen moet de afbeelding zo groot mogelijk zijn.

2p **9** Leg uit welke van de tralies hiervoor gekozen moet worden.

In figuur 2 zijn met Gr de plekken aangegeven waar groen licht, met een golflengte van $0,58 \mu\text{m}$, wordt afgebeeld. Het gebruikte tralie heeft 100 lijnen per millimeter.

3p **10** Bereken de afbuighoek α waarover het licht met deze kleur door het tralie wordt afgebogen.

Luna vergelijkt de afbeelding die met behulp van een tralie gemaakt wordt met het interferentiepatroon van een dubbele spleet. Zij weet dat dit interferentiepatroon een weergave is van de waarschijnlijkheid om het foton op een bepaalde plaats te kunnen detecteren. Bij een tralie liggen de plaatsen van de maxima op de chip bij een gegeven golflengte vast. Hieruit concludeert Luna dat fotonen met dezelfde golflengte bij een tralie op dezelfde plaats op de chip vallen en dat er dus geen sprake is van een waarschijnlijkheidsverdeling voor de detectie van fotonen op de chip.

2p 11 Leg uit dat Luna geen gelijk heeft.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.