

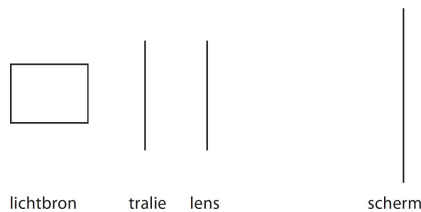


Werkblad 3

EXPERIMENT: SPECTRA



Figuur 1 Rechtstreeks bekijken van het spectrum van een lichtbron met een tralie



Figuur 2 Opstelling voor het bekijken van het spectrum van een lichtbron op een scherm

Benodigheden

- tralie (eventueel met lens en scherm)
- lichtbronnen
- halogeenlamp met gloeispiraal in de lengterichting van het cilinderglas (12 V, 60 W autolamp)
- regelbare spanningsbron met spanningsmeter

In deze opdracht verken je de eigenschappen van het spectrum van lichtbronnen.

Het door een lichtbron uitgezonden licht heeft meestal verschillende golflengtes. Die golflengtes zijn uit elkaar te rafelen met een prisma of een tralie. Er ontstaat dan een spectrum van het uitgezonden licht.

Je kunt bij experiment 1 en 2 het spectrum bekijken door een tralie vlak voor één oog te houden (zie figuur 1). Je kunt het spectrum ook zichtbaar maken op een scherm met behulp van een tralie en een lens (zie figuur 2).

Experiment 1: Spectra van lichtbronnen

Bekijk het spectrum van een aantal lichtbronnen, zoals een gloeilamp, tl-buis, spaarlamp, led (verschillende kleuren, waaronder wit), natriumlamp en kwiklamp.

Je kunt ook het spectrum van zonlicht bekijken. *Maar je mag nooit in de richting van de zon kijken!* Dus bekijk je het zonlicht dat weerspiegeld is op een heel smalle spiegel: bijvoorbeeld een schone speld die je voor een zwart vel papier houdt, waarbij het zonlicht van opzij komt.

Vergelijk de waargenomen spectra: beschrijf de overeenkomsten en verschillen.

Experiment 2: Spectrum en stralingsintensiteit

Sluit een regelbare spanningsbron aan op een halogeenlamp. Stel de spanning over de lamp in op 12 V. (*En niet meer dan dat:* bij een spanning van 13 V brandt de lamp al door! En deze lampen zijn duur!)

Bekijk het spectrum van de halogeenlamp, terwijl je de spanning over de lamp varieert van de werkspanning (12 V) tot nul.

Vergelijk de waargenomen spectra: beschrijf hoe het spectrum verandert als de spanning over de lamp, en dus het vermogen van de lamp toeneemt.

In experiment 2 heb je het spectrum van een halogeenlamp bekeken bij verschillende waarden van de gloeidraadtemperatuur. Want hoe groter de spanning over de lamp en dus het vermogen van de lamp is, des te hoger is de gloeidraadtemperatuur.

In experiment 3 kun je deze spectra doormeten met een lichtsensor. Je bepaalt dan de *stralingskromme* van de lichtbron. Een lichtsensor is geïjkt voor wit licht (dus alle kleuren samen). Als je de stralingsintensiteit bij verschillende golflengtes wilt vergelijken, moet je de spectrale gevoeligheid van de lichtsensor in rekening brengen. Deze spectrale gevoeligheid is te vinden in de handleiding bij de lichtsensor.



Benodigdheden

- tralie, lens en scherm
- halogeenlamp met gloeispiraal in de lengterichting van het cilinderglas (12 V, 60 W autolamp)
- regelbare spanningsbron met spanningsmeter
- lichtsensor met klein meetoppervlak (bijvoorbeeld 0141i van CMA) met bijbehorende spectrale ijking

Experiment 3: Stralingskromme

Sluit een regelbare spanningsbron aan op een halogeenlamp. Stel de spanning over de lamp in op 12 V (*En niet meer dan dat*: bij een spanning van 13 V brandt de lamp al door! En deze lampen zijn duur!).

Projecteer met behulp van een tralie en een lens het spectrum van de halogeenlamp op een scherm. Zet daarbij de lens tussen het tralie en het scherm, vrij dicht achter het tralie (zie figuur 2).

- Meet met een kleine lichtsensor de stralingsintensiteit in de verschillende kleuren (dus: bij de verschillende golflengtes). Doe dit bij de werkspanning van 12 V en bij minstens twee lagere waarden van de spanning over de lamp. De golflengtes van de verschillende kleuren licht zijn te vinden in Binas, bij de gegevens over het elektromagnetisch spectrum.
- Zet in een diagram de voor de spectrale gevoeligheid van de lichtsensor gecorrigeerde stralingsintensiteit uit tegen de golflengte voor de verschillende waarden van de spanning over de lamp.
- Vergelijk de gemeten spectra: beschrijf hoe het spectrum verandert als de spanning over de lamp, en dus de gloeidraadtemperatuur toeneemt.