

Michelson Interferometer bouwpakket

zet je eigen detector in elkaar

en

meet sub-micrometer verplaatsingen

en misschien zelfs ...

gravitatiegolven



Prijs: 96 euro incl. BTW, exclusief 9 euro verzending

Contact: www.nikhef.nl/publiek/voortgezet-onderwijs/voor-docenten/

en E.Hennes@nikhef.nl

Met dit bouw pakketje word je (of wordt de leerling) uitgedaagd om zelf een Michelson interferometer in elkaar te zetten en aan de praat te krijgen. Vervolgens kan je de gevoeligheid ervan voor vervormingen en trillingen testen.

Het pakket bevat o.a. deze onderdelen:

- Basisplaat en 5 hoekeinden
- Twee spiegels, één ervan op een stel-plaatje
- Beamsplitter ofwel halfdoorlatende spiegel
- Divergerende lens, gemonteerd in houder
- Klasse 2 (<1 mW) laserpointer
- Divers bevestigingsmateriaal
- Uitgebreide handleiding met instructies (in elkaar zetten, afstellen) en uitleg: hoe werkt een interferometer, hoe ontstaan de ringen, hoe kan je de gevoeligheid meten en opvoeren.

Korte toelichting.

In een interferometer wordt een lichtbundel in tweeën gesplitst met behulp van een halfdoorlatende spiegel (zie figuur). Beide bundels worden met spiegels weer bij elkaar gebracht en afgebeeld op een scherm of detector. Het resultaat is een patroon van lichte en donkere strepen die ontstaan doordat beide bundels elkaar op die plek versterken of juist uitdoven. Je kan met een interferometer zeer nauwkeurige metingen doen aan verschijnselen die de weglengte van de bundels beïnvloeden.

Toepassingen.

De eerste toepassing was het experiment van Michelson en Morley (1887), dat uitsluitel gaf over het al of niet bestaan van de “ether” (niet dus), en die de weg vrijmaakte voor de Speciale Relativiteitstheorie van Einstein (1905). Interferometrie wordt nu gebruikt in de metrologie, bij Fourier transform spectrometrie, voor het meten van trillingen, het testen van optiek, materiaalonderzoek, atmosferisch onderzoek, in de astronomie en de ruimtevaart etc.

Gravitatiegolven

De grootste en gevoeligste interferometers ter wereld zijn gebouwd om gravitatiegolven te meten. Die ontstaan bijvoorbeeld als neutronensterren met elkaar botsen. De vervorming van de ruimte-tijd die daarbij ontstaat plant zich als een golf voort. Zulke verschijnselen heeft Einstein al 1916 voorspeld met de Algemene Relativiteitstheorie, maar zijn heel moeilijk te meten. Dat komt omdat de effecten op aarde heel klein zijn. De gravitatiegolfdetector “Virgo” in Italië heeft daarom bundels van 3 km lang! Nikhef werkt mee aan de ontwikkeling van Virgo. Sinds 2015 zijn al een aantal keer gravitatiegolven gemeten, eerst door de twee LIGO detectors in Amerika, later ook door Virgo. Een veel grotere detector met 10 km lange ondergrondse armen wordt wellicht rond 2035 gebouwd in Zuid-Limburg.

