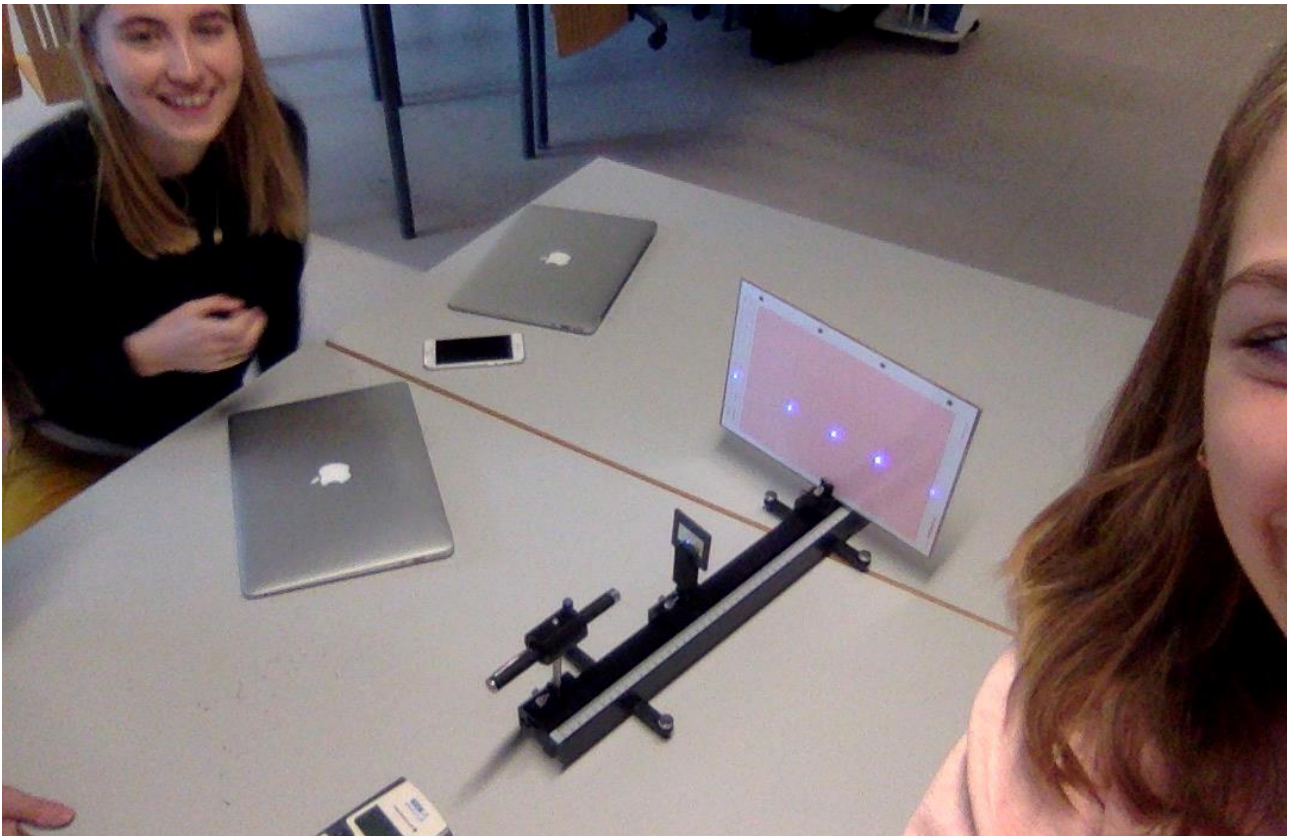


# Forsøg med gitter spektrum



Fysik aflevering 4

1. april 2019

## Formål:

Formålet med forsøget er at beregne bølgelængden af en læser ved at sende lyset gennem et “optisk gitter”.

## Teori:

Det elektromagnetiske spektrum beskriver de forskellige typer af elektromagnetisk stråling, og illustrerer de forskellige lyskilder, fordelt afhængigt af deres bølgelængder. Det synlige lys findes inden for 400 nm, som er det ultraviolette lys til og med 800 nm, som er det infrarøde lys.

Vi vil beregne laserens bølgelængde, ved hjælp af gitterligningen som lyder således;

$$n \cdot \lambda = d \cdot \sin(\theta).$$

$\theta$  = afbøjningsvinklen

$d$  = mm i gitteret

$n$  = plettens orden, nummeret  $n$  har

$\lambda$  = bølgelængden

For at finde  $\theta$  til sinus, skal vi bruge formlen;  $\tan(\theta) = x/y$

## Anvendte materialer:

- Violet laser
- Plade med millimeter tern
- Gitter
- Lineal
- Optisk skinne
- Gitter holder

## Udførelse:

Vi startede med at opstille vores forsøg, ved at tage en optisk skinne, hvor vi hængte en violet laser for enden af optisk skinne. Derefter satte vi et gitter på en gitterholder, som var hængt til den optiske skinne, så laserens stråle kunne lyse på gitteret, som derefter kunne opdele laserens stråle til et

spektrum. Forenden af den optiske skinne havde vi en plade med millimeter tern, så vi kunne måle afstanden fra prik til prik, som hver især havde et "navn" ( $n_2, n_1, n_0$ ).

Vi tændte for laseren, som så lyste gennem gitteret, hvor gitteret opdelte laseren i fem prikker.

Vi målte fra gitteret til pladen, hvor der var 32,5 cm - så  $y = 32,5$ .

Derefter målte vi fra prik til prik fra laseren, hvor der var 8,5 cm - så  $x = 8,5$

Vi ved også at en vinkel i trekanten er 90 grader.



## Databehandling og resultater:

Afstanden fra gitter til pladen med millimeter tern = 32,5 cm

$N_1 = 8,5$

Her udregner vi vinklen for at kunne bruge gitterligningen:

$$\frac{8,5}{32,5} = 0.261538462$$

$$\tan^{-1}(0,26153846) = 14,656775114$$

Vinklen er 14,6567 grader

For at udregne bølglængden, benyttede vi denne formel:

$$\lambda = \frac{d \cdot \sin(\theta)}{n}$$

Hvorefter vi satte tallene i TI-inspire således:

$$\frac{1}{600} * 10^{-3} * \sin(14,6567) = 0,000000422m$$

Herved vises det at laserens bølgelængde er 422 nanometer.

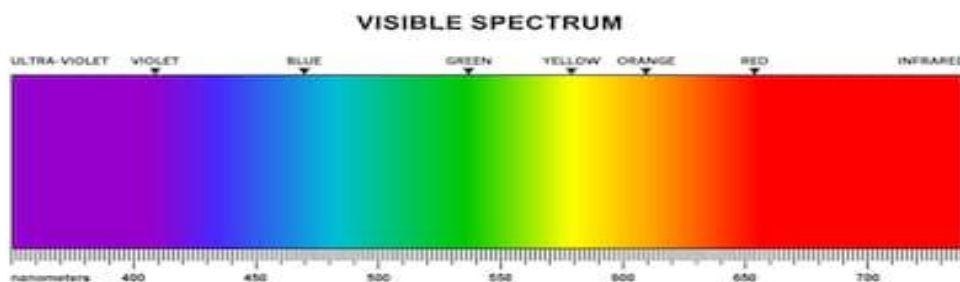
## Diskussion:

Ifølge vores beregninger vises der, at den violette lasers bølgelængde er på 422 nanometer.

Tabelværdien for blåt/violet lys er 450-495 nm, det vil sige, at nogle af vores målinger måske ikke har været præcise nok, hvilket er en fejlkilde.

For at beregne den procentvise afvigelse:  $450-422/450=0,0622*100=6,22\%$

Vi havde altså en afvigelse på 6,22%, så vi har nogenlunde ramt rigtigt, men hvis vores målinger havde været mere præcise, var resultatet også blevet mere præcist.



shutterstock.com • 1154529736

## Konklusion:

Laseren vi brugte, havde en violet farve, og vi fik regnet os frem til, at den havde en bølgelængde på 422 nanometer. Den violette laser er i den korte ende af det synlige lys der ligger på 400-800 nanometer. Vi kan derfor konkludere, at vi har regnet nogenlunde rigtigt, hvis man kigger i skalande. Dog kan der være en uoverensstemmelse når det kommer til behandling af data da målingerne kan være upræcise, og derfor give et resultat der ikke er helt nøjagtigt.