

# Gitter øvelse



Nicolai K. Jørgensen

Martin Bælum

# Gitter øvelse

## Formål:

Formålet med dette forsøg er at beregne afbøjningsvinklerne ud fra en laser, hvor lysstrålen går igennem et optisk gitter. Under forsøget har vi 3 forskellige optiske gitter.

## Teori:

For at kunne beregne afbøjningsvinklerne skal der anvendes en formel som hører under geometri. Da vi ved, hvad afstanden fra laserne til tavlen er og, hvad afstanden fra 1. og 2. orden er og at den går vinkel ret på tavlen, kan vi anvende  $\tan A = \frac{a}{b}$ . Med denne formel kan afbøjningsvinklerne regnes ud. Når afbøjningsvinklen kendes kan bølgelængden regnes ud med gitterligningen som er

$n \times \lambda = d \times \sin \theta$ . Formlen skal omskrives da det er bølgelængden der skal regnes ud. Når formelen er omskrevet er den  $\lambda = \frac{d \times \sin \theta}{n}$

$n$ =afbøjningsordenen,  $\lambda$ =bølgelængden,  $d$ =gitterkonstanten,  $\theta$ =afbøjningsvinklen er for den  $n$ 'te ordens afbøjede lysstråle.

## Materialer:

1. 3 stk. laser.
2. 3 stk. optisk gitter.
3. Målebånd.
4. Tommestok

## Fremgangsmåde:

Da udførelsen af dette forsøg skulle foregå, skulle vi indsætte et optisk gitter i en holder, hvor lyset fra laserne ramte igennem. Der kom lys på tavlen foran os, hvor vi skulle måle afstandene mellem 1. orden og 2. orden for at kunne beregne afbøjningsvinklen. Vi noterede os disse afstande med 3 optiske gitter hvor der var forskellige spalteåbninger. Disse optiske gitter gjorde at der enten blev mere eller mindre afstand med lysprikkerne på tavlen.

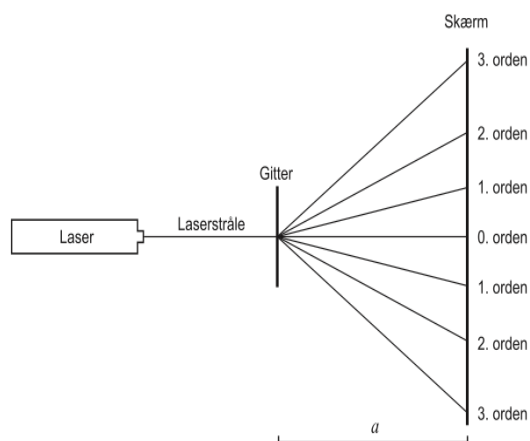
## Måleresultater:

I de skemaer nedenfor ses de målinger som er foretaget under forsøget. Disse målinger er nødvendige for at kunne regne afbøjningsvinklen ud. I de 3 skemaer ses målinger med 3 forskellige gitterkonstanter. Som der kan ses i skemaerne bliver afstanden større, jo højere gitterkonstanten er. Målingerne er foretaget således af vi har målt afstanden mellem 1. og 2. ordenene med en tomme stok.

Gitterkonstant 80 mm	1. Orden	2. Orden
Rød	18,5 cm	37 cm
Grøn	15 cm	30 cm
Lilla	11,5 cm	23 cm

Gitterkonstant 300 mm	1. Orden	2. Orden
Rød	69 cm	147 cm
Grøn	56 cm	106 cm
Lilla	42 cm	86,5 cm

Gitterkonstant 570 mm	1. Orden	2. Orden
Rød	140 cm	392 cm
Grøn	111 cm	267 cm
Lilla	83 cm	182 cm



## Databehandling:

Nu skal vi se på udregningerne og om hvordan vi er kommet hen til vores resultat. I teori afsnittet ses der de formler som bliver brugt, nu vil vi sætte tal ind i de formler. Som nævnt i teori afsnittet skal vi kende to sider og en vinkel for at kunne regne den vinkel ud, som vi skal bruge. For at regne afbøjningsvinklen ud har vi brugt formlen  $\tan(A) = \frac{a}{b}$ . Vi vil vise et eksempel på hvordan vi har gjort. Da vi ved længden fra laseren er til tavlen og hvad længden til 1. orden er kan vi regne os frem til hvad afbøjningsvinklen er. Længden fra laseren til tavlen er 173 cm. Vi har valgt at vi beregner afbøjningsvinklen for rød 1. orden med en gitterkonstant på 570 mm. Den har længden 140 cm. Den skal deles i to og hedder nu 70 cm. Som det kan ses i regne stykket nedenfor har vi en afbøjningsvinkel på  $22^\circ$ . Når vi kender to vinkler kan vi nu regne den totale vinkelsum ud.

$$\tan(A) = \frac{70}{173} = 0,404624$$

$$\tan^{-1} 0,404624 = 22^\circ$$

$$180 - 90 - 22 = 68^\circ$$

### **Usikkerheder:**

Det som har været en usikkerhed i dette forsøg og som kan påvirker vores resultat, er vores aflæsning og måling af de forskellige ordner. Der vil være nogle svingende resultater alt efter hvem der har målt afstanden og aflæst på tommestokken. En anden usikkerhed kan være de optiske gitter, da de kan være meget slidte, eftersom det er skoleudstyr der bliver brugt.

### **Fejlkilder:**

Under forsøget er der fejkilder som vi vil nævne her.

### **Diskussion/Konklusion:**

I forsøget har fejkilder, usikkerheder og måleresultater spildt ind således at vi nok ikke har fået den helt præcise afbøjningsvinkel. Der skal mere professionelt udstyr til at ramme en mere korrekt afbøjningsvinkel. Da vi har ikke noget facit som i de andre forsøg kan vi ikke vide om vores facit er for stort eller for småt. Vi har bevist at afbøjningsvinkel kan regnes ud og det var formålet med forsøget.