## Optisk gitter

#### Formål

At benytte et *optisk gitter* til at bestemme bølgelængden for det lys, som en He-Ne-laser udsender.

#### Teori om optiske gitre

Ved at lade en laser sende *monokromatisk* lys ind imod et optisk gitter kan man på en skærm, anbragt stykket *a* bag gitteret, iagttage nogle punkter, svarende til, at der opstår kon­struktiv interferens i bestemte retninger. Det midterste punkt har ordenen 0 og ligger lige ud for den indkommende laserstråle. Symmetrisk omkring 0. ordens strålen ligger to 1. ordens stråler, to 2. ordens stråler etc.



Afbøjningsvinklen  for *n*. ordens strålen kan bestemmes af den såkaldte *gitterformel*:

(1) 

hvor  er laserstrålens bølgelængde og *d* er gitterkonstanten. Vi vil ikke udlede denne formel, men blot godtage den. Formlen kan benyttes til at be­stem­me bølgelængden  for laser­strå­len. Hvis vi isolerer  i formlen får vi:

(2) 

Gitterkonstanten kan bestemmes, da vi ved, hvor mange linjer vores gitter har. Vi skal benytte et gitter med 300 linjer pr. mm. Dvs. pr. meter har gitteret 300.000 linjer. Af­stan­den mellem spalterne må derfor være . Ordenen af strålen kan vi se på skærmen, så tilbage er blot at finde afbøjningsvinklen . Den kan be­stem­mes ved at betragte den retvinklede trekant i nedenstående figur:



Idet vi betegner afstanden mellem 0. ordens prikken og *n*’te ordens prikken med , har vi umiddelbart:

(3) 

#### Forsøg 1

Anvend et gitter med 300 linjer/mm. Anbring gitteret parallelt med skærmen, som fx kan være tavlen eller lignende. Afstanden fra gitteret måles – den skal være omkring 1 m. Sørg for, at laserstrålen peger vinkelret ind mod gitteret! Mål herefter afstanden fra 0’te ordens prikken ud til henholdsvis 1. ordens og 2. ordens prikken. Dermed haves længderne  og , som kan indføres i nedenstående skema.  for de to ordner findes ved hjælp af formel (3) og indsættes derefter i formel (2) sammen med vær­dierne for *d* og *n* for at få den ønskede bølgelængde. Bemærk, at vi egentligt kun be­høvede 1 måling, men ved at tage gennemsnittet af de to værdier vi får for bølge­læng­den, kan vi minimere usikkerheden!

|  |
| --- |
| Gitter med 300 linjer/mm |
| *n* |  (m) |  (°) |  (m) |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |

Advarsel! Kig ikke direkte ind i laserstrålen. Lyset er meget stærkt og kan skade øj­nene. Und­gå også refleksioner fra blanke overflader.