

GITTER OG BØLGELÆNGDEBESTEMMELSE.

1. Formål:

- a) At bestemme bølglængden af lyset fra en laser.
- b) At bestemme rilleafstanden på en CD.

2. Teori:

Gitterligningen: $\lambda \cdot n = d \cdot \sin(\varphi_n), n = 0, 1, 2, \dots$

Hvor: d : gitterkonstanten; λ : lysets bølglængde og φ_n : afbøjningsvinklen.

se Orbit C, s. 107-110

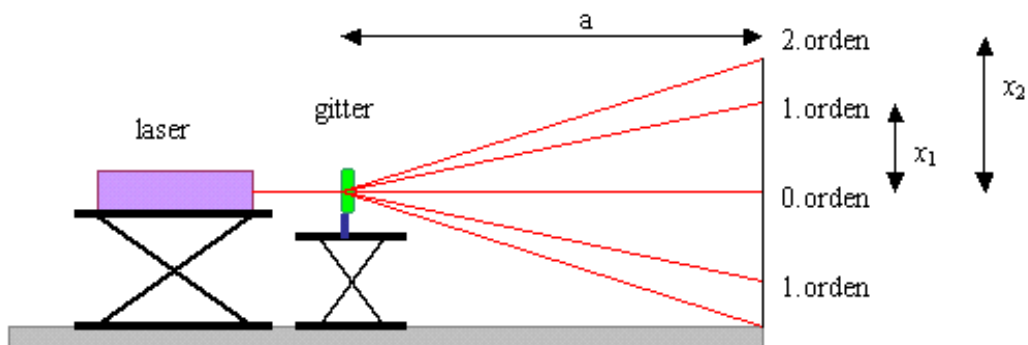
3. Apparatur og opstilling:

* Forsøg 1: Bestemmelse af en bestemt rød lasers bølglængde

Et gitter med et kendt gitterkonstant d (for eks. $d = 1667$ nm svarende til 600 streger/mm), laser, målebånd, skærm

Afstanden fra laser til skærmen er a . Laseren skal lyse vinkelret på væggen, det kontrolleres med en tegnetrekant.

Gitteret stilles foran laseren vinkelret på strålen, hvilket kontrolleres ved at se, om reflektionsstrålen rammer tilbage på laseren. Laserstrålen spejles nemlig tilbage i sig selv, når strålen rammer gitteret vinkelret.

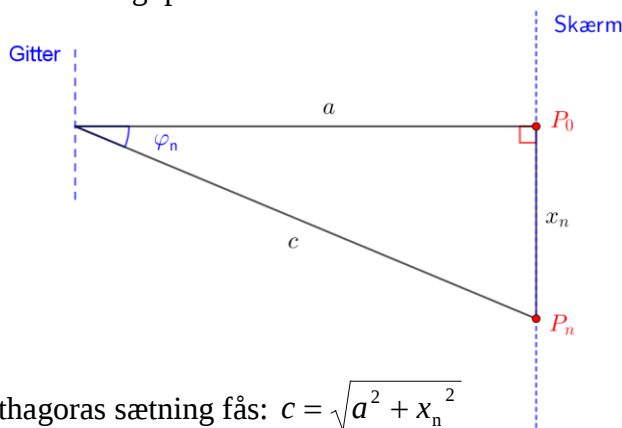


Mål meget nøjagtigt afstanden fra gitter til tavlen (den vinkelrette afstand).

Mål så afstanden mellem midterpletten og andre pletter. Denne størrelse betegnes x_n , hvor n er ordens nummer.

4. Målinger og databehandling:

Vi kigger nu på et vilkårligt plet nr. n fra oven:



(i) Fra Pythagoras sætning fås: $c = \sqrt{a^2 + x_n^2}$

(ii) og definitionen af sinus, at: $\sin(\varphi_n) = \frac{x_n}{c}$

(iii) Hermed fra gitterligningen:

$$\lambda = \frac{d \cdot \sin(\varphi_n)}{n} = \frac{d \cdot x_n}{n \cdot \sqrt{a^2 + x_n^2}}$$

Vi vil beregne lysets bølgelængde ud fra gitterligningen og se om vi får det samme hver gang.

Måleskemaet for forsøg a:

$a =$ cm
 $d =$ nm

Skema:

n	x_n / cm	λ_n / nm (fra (iii))
1_v		
1_h		
2_v		
2_h		

Beregn $\lambda_{\text{gennemsnit}} =$

Tabelværdi: $\lambda_{\text{tabel}} =$ enten $650 \pm 10 \text{ nm}$ eller $625\text{-}680 \text{ nm}$ (skolen har to forskellige lasere)

Undersøg, om den fundne bølgelængde ligger indenfor ovenstående relevante interval

*** Forsøg 2: Bestemmelse af rilleafstanden på en CD**

Brug opstillingen fra forsøg 1, nu med en CD brugt som reflektionsgitter.
(Se relevant tavlebillede for opstilling)

(iv) Fra (iii) kan d isoleres:

$$d = \frac{\lambda \cdot n \cdot \sqrt{a^2 + x_n^2}}{x_n}$$

Måleskemaet for forsøg b:

$$\begin{array}{lcl} a & = & \text{cm} \\ \lambda & = & \text{nm (fra forsøg a)} \end{array}$$

Skema:

n	x_n / cm	d_n / nm (fra (iv))
1 _v		
1 _h		
2 _v		
2 _h		

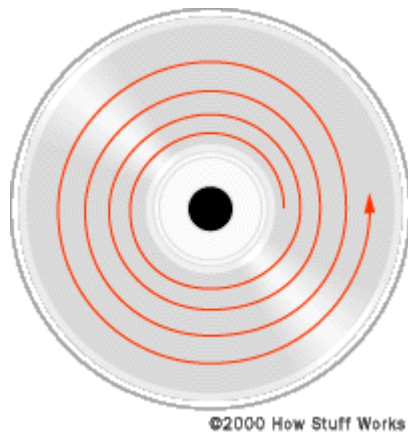
Beregn $d_{\text{gennemsnit}} = \text{nm} \approx \mu\text{m}$

Tabelværdi: $d_{\text{tabel}} = 1,6 \mu\text{m}$

Beregn afvigelsesprocent for d .

CD - riller - rilleafstand

Riller



Rilleafstand

