

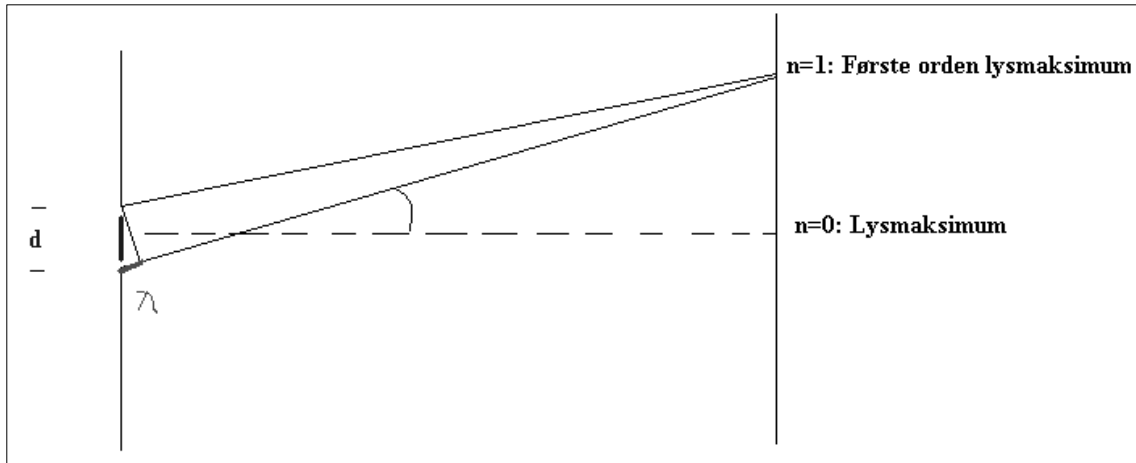
## Youngs forsøk

### Referanser:

Se figurer side 22, 23, 24,25,26 og 27!

### Geometriske beregninger:

En forenklet geometrisk figur kan se slik ut:



Figur 1

Her har vi lysprikken rett frem ved  $n = 0$  og den første lysprikken utenfor ved  $n = 1$ .

I eksemplet på tavlen brukte vi:

Spaltebredde:  $d = 2.00 \cdot 10^{-6} \text{m}$  (2.00 mikrometer =  $2.00 \mu\text{m}$ )

Bølgelengde for laserlys:  $\lambda = 633 \cdot 10^{-9} \text{m}$  (633 nanometer = 633nm)

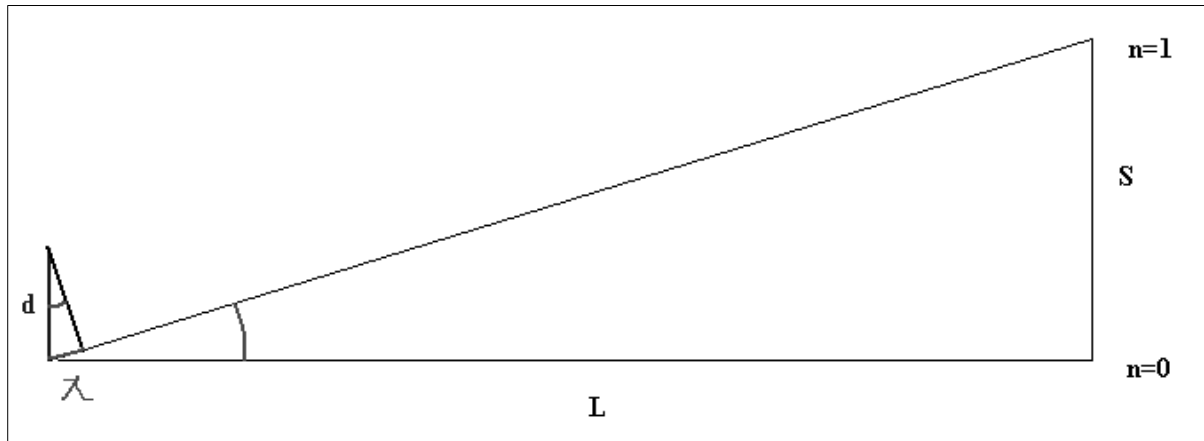
Avstand til skjerm:  $L = 5.00 \text{m}$

(Se Figur 1 over og Figur under.)

Viktigste poeng er at den røde lengden, gangforskjellen mellom de to lysbølgene, må være et helt antall bølgelengder for at de to bølgene skal være i fase ved lysmaksimumene.

For første lysmaksimum er gangforskjellen en bølgelengde, altså lik  $\lambda$ .

Da lysbølgene fra de to åpningene er tilnærmet parallelle pga. at avstanden  $L$  er mye større enn avstanden  $d$ , kan vi lage en tilnærmet og forenklet figur med de to essensielle trekantene:



Figur 2

De to trekantene i Figur 2 er likeformede med samme minste vinkel  $\alpha$  (merket med grønn farve i Figur 2.)

Da begge trekantene er rettvinklede og har samme vinkel  $\alpha$ , kan vi sette opp disse forholdene:

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{\lambda}{d} & 1) \\ \tan \alpha &= \frac{S}{L} & 2) \end{aligned}$$

Da kan vi regne ut avstanden  $S$  slik:

$$\begin{aligned} \sin \alpha &= \frac{\lambda}{d} = \frac{633 \cdot 10^{-9}}{2.00 \cdot 10^{-6}} = 0.3165 & 1) \\ \alpha &= \sin^{-1} 0.3165 = 18.45^\circ \end{aligned}$$

$$S = L \tan \alpha = 5.00 \tan(18.45^\circ) \approx 1.67 \text{m} \quad 2)$$

(Med likeformede trekanter kunne vi *teoretisk* ha utført:

Regne ut den tredje siden i den lille trekanten med Pythagoras:

$$s = \sqrt{d^2 - \lambda^2}$$

Og funnet  $S$  vha. forholdstall:

$$\frac{S}{L} = \frac{\lambda}{s}$$

**Men i praksis blir svarene her altfor unøyaktige, da trekant-tilnærmingene er alt for grove.**

Poenget er at tilnærmingen av sinus- og tangensforholdene blir bra, fordi vinklene i de tre trekantene er gode tilnærming, sidene og forholdene derimot, er dårlige tilnærminger!)