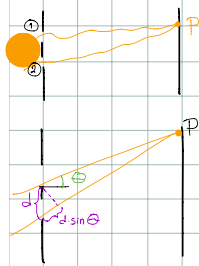


Verktyg

$$Y(x,t) = A \sin(kx - \omega t + \phi)$$

Young's dubbelspalt: $Y_1 = A \sin(kx - \omega t)$



$Y_2 = A \sin(kx - \omega t + \phi)$ Fasvinkel pga skillnaden i väg till punkten P

$$\phi = \frac{2\pi}{\lambda} d \sin \theta$$

$$Y = Y_1 + Y_2 = 2A \cos \frac{\phi}{2} \cdot \sin(kx - \omega t + \frac{\phi}{2})$$

Intensitet $\sim (\text{Amplitud})^2$

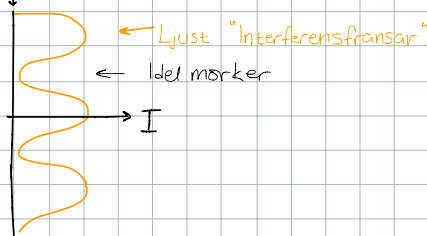
$$I_{\text{tot}} \sim 4A^2 \cos^2 \frac{\phi}{2}$$

$$I_{\text{max}} = 4A^2 = 4I_1$$

Vågor med olika amplitud

$$\text{Allmänt: } I_{\text{tot}} = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos \phi$$

Skärm



Ex - Dubbelspalt

Givet

$$\lambda = 589 \text{ nm}$$

$$L = 2.00 \text{ m}$$

$$Y_0 = 7.96 \text{ m} \leftarrow \text{min}$$

Sökt

$$d$$

Lös

$$d \sin \theta = m \lambda$$

$$\text{Centralt max: } m = 0$$

$$\text{Vans snabbformel: } \lambda = \frac{d \cdot y}{m \cdot L}$$

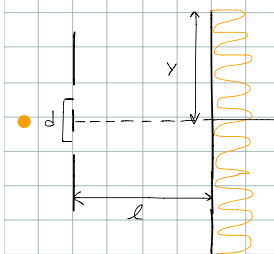
$$\text{Formel för min: } d \sin \theta = (m + \frac{1}{2}) \lambda$$

$$m \text{ för 10:e min} = 9$$

$$d \sin \theta = (9 + \frac{1}{2}) \lambda$$

$$\sin \theta = \frac{y}{L}$$

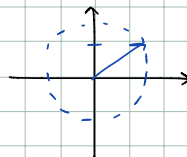
$$\frac{d \cdot y}{L} = (9 + \frac{1}{2}) \lambda \Rightarrow d = \frac{(9 + \frac{1}{2}) \lambda \cdot L}{y} = 1.54 \text{ mm}$$



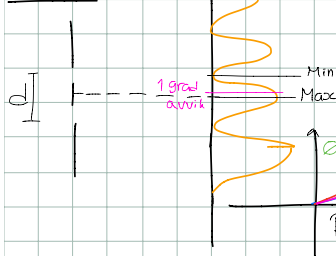
Störning = Projektion på vertikala axeln

$$Y = A \sin(kx - \omega t)$$

Sätt oss i en punkt



Gitter



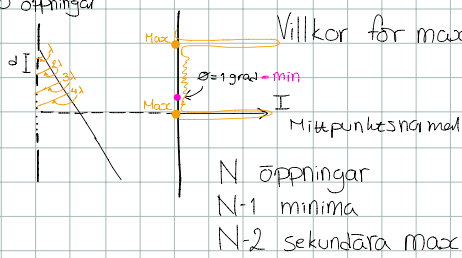
Resultanten: $\approx 2A$



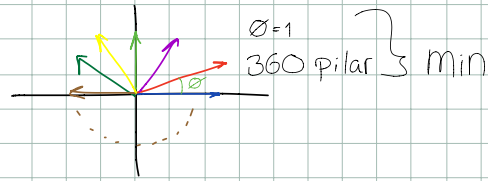
Max: 1 och 2 sammanfaller

Min: 1 och 2 är motriktade

360 öppningar

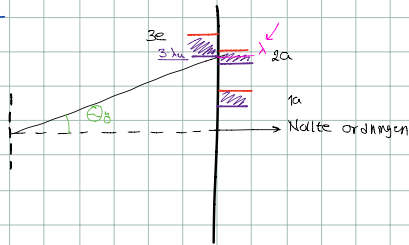


Villkor för max: $d \sin \theta = m \lambda$



Flera öppningar \Rightarrow Smalare och mycket 'starkare' toppar. Högre intensitet

Ex



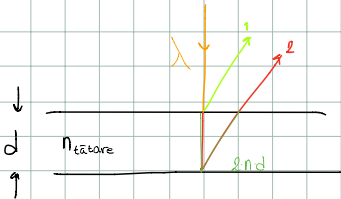
Vitt ljus: $400 \leq \lambda \leq 700$ nm

$$\left. \begin{aligned} d \sin \theta &= 3 \cdot \lambda_u \\ d \sin \theta &= 2 \cdot \lambda_r \end{aligned} \right\} 3400 = 2 \cdot \lambda \Rightarrow \lambda = 600 \text{ nm}$$

Uppdelning av amplitud

$$2nd = \begin{cases} m\lambda \rightarrow \text{min} \\ (m+\frac{1}{2})\lambda \rightarrow \text{max} \end{cases}$$

Ena strålen upplever reflexion mot tätare medium.



$$2nd = \begin{cases} m\lambda \rightarrow \text{max} \\ (m+\frac{1}{2})\lambda \rightarrow \text{min} \end{cases}$$

Om ingen eller båda strålarna upplever reflexion mot tätare medium

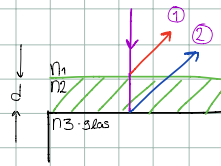
Antireflex behandling

$$n_1 < n_2 < n_3$$

Både 1 & 2 upplever ref: i tätare medium \Rightarrow

$$2nd = (m+\frac{1}{2})\lambda \quad \text{destructive}$$

$$m=0 \Rightarrow d = \frac{\lambda}{4n_2}$$



Reflexionskoefficient

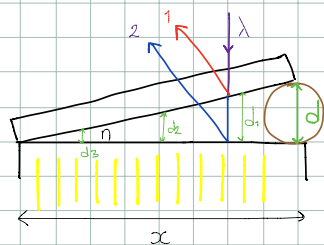
$$R = \frac{I_r}{I_0} = \left(\frac{n_2 - n_1}{n_2 + n_1} \right)^2$$

$$\text{Ex: } \lambda = 600 \text{ nm} \quad n_2 = 1.3 \quad \left. \vphantom{\lambda = 600 \text{ nm}} \right\} d = \frac{600}{4 \cdot 1.3} \cdot 10^{-9}$$

Olika avstånd

Givet
 λ, x, n

Sökt
 d

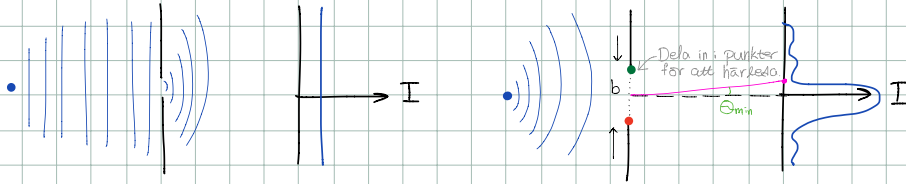


Villkor för max: $2nd = (m+\frac{1}{2})\lambda$

Ska vara ett n också

$$\left. \begin{aligned} 2d_m &= (m+\frac{1}{2})\lambda \\ 2d_{m+1} &= (m+1+\frac{1}{2})\lambda \end{aligned} \right\} \begin{aligned} 2(d_{m+1} - d_m) &= \lambda \\ d_{m+1} - d_m &= \frac{\lambda}{2} \end{aligned}$$

Diffraction - Böjning



$b \cdot \sin \theta_{\min} = \lambda$, detta ger destruktiv interferens pga alla punkter mellan ● & ●