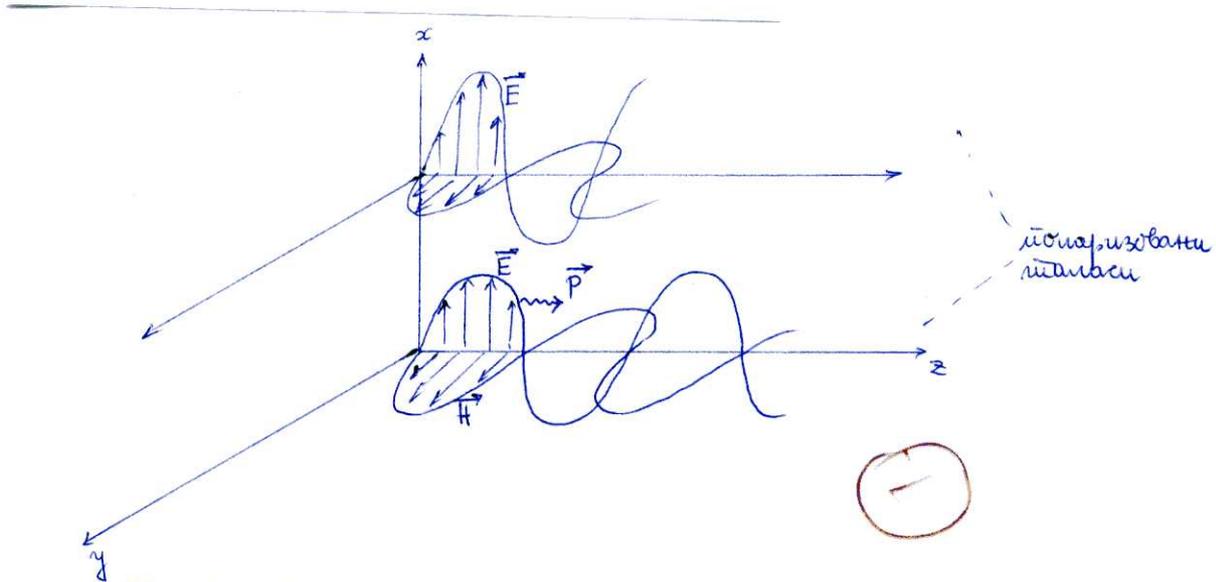


ИНТЕРФЕРЕНЦИЈА СВЕЛОСТИ



$\vec{P} = \vec{E} \times \vec{H}$ Потциниов вектор
 $E_x = E_0 \sin(\omega t - kx + \varphi)$
 $H_y = H_0 \sin(\omega t - kx + \varphi)$
 Монохроматски ланаас - иста фреквенција
 Кохерентни ланаас $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \text{const.}$
 ↓
 Константа фаза ланаса 2.

Интерференција светлосних ланаса (наставе)

$E_{x1} = E_{01} \sin \phi_1$. На око геније електрични вектор. $\phi_1 = \omega t - k_1 x_1 + \varphi_1$

↑ Монохроматски ЕМТ за иста t.
 ($\omega_1 = \omega_2 = \omega$)

$$k_1 = \frac{2\pi}{\lambda_1}$$

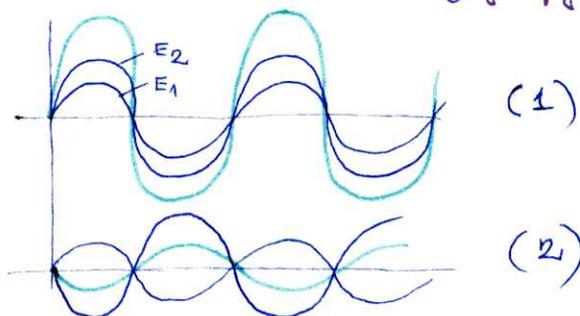
↓ $E_{x2} = E_{02} \sin \phi_2$ $\phi_2 = \omega t - k_2 x_2 + \varphi_2$

$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1$ (улов интерференције) = $k_1 x_1 - k_2 x_2 + (\varphi_2 - \varphi_1) =$

$$k_1 = \frac{2\pi}{\lambda_1} \quad k_2 = \frac{2\pi}{\lambda_2} \quad \Delta\varphi = \text{const. (кохерентни)}$$

$$\lambda_1 = \frac{\lambda_0}{n_1} \quad \lambda_2 = \frac{\lambda_0}{n_2}$$

$$= \begin{cases} z \cdot 2\pi, & z = 0, \pm 1, \pm 2, \dots (1) \\ & \text{конструктивна max} \\ (2z+1)\pi & (2) \\ & \text{деструктивна min} \end{cases}$$



$$\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f}$$

↓
брзина светлости у некој средини

$$\lambda_0 = \frac{c}{f} \text{ (у вакууму)}$$

2(4)

$$\frac{\lambda_0}{\lambda} = \frac{c}{v} = n \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_0}{n}$$

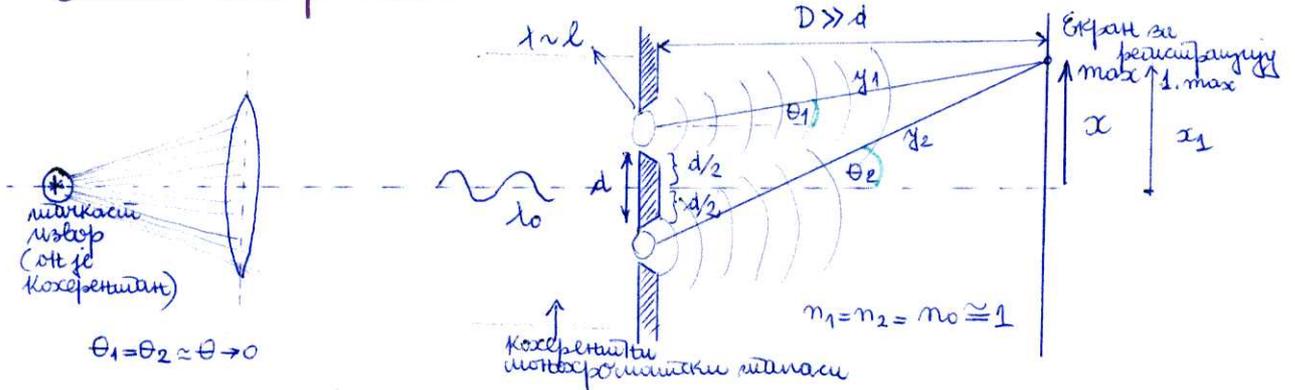
$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda_0} (n_1 x_1 - n_2 x_2) + \Delta\varphi = \begin{cases} Z \cdot 2\pi & (\text{max}) \\ (2Z+1) \cdot \pi & (\text{min}) \end{cases}$$

разлика оптичких
функција путева Δ (у $n\lambda$)

$\Delta\varphi = 0$ ако се зраци одлучају од оптички
ређе средине (мањег индекса
преломљивости).

$\Delta\varphi = \pi$ ако се зраци одлучају од оптички
гушће средине.

Јангов експеримент



~ Хајгенсов принцип ~

(Свака тачка у фронту тачкој тачке ЕМТ постаје извор нових (секундарних) таласа (таласића) који се шире сферично у правцу ширине ударног ЕМТ. Интензитет таласића је пропорционалан амплитуди (површи) тачке.

$$\Delta\varphi = 0$$

$$\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda_0} (\gamma_1 - \gamma_2) = \begin{cases} Z \cdot 2\pi & \text{max} \\ (2Z+1) \cdot \pi & \text{min} \end{cases}$$

свеједно је $\gamma_1 - \gamma_2$ или $\gamma_2 - \gamma_1$ (битна је разлика путева)

$$\Rightarrow |\gamma_1 - \gamma_2| = \begin{cases} Z \cdot \lambda_0 & \text{max} \\ (2Z+1) \frac{\lambda_0}{2} & \text{min} \end{cases}$$

$$\gamma_1^2 = D^2 + \left(x - \frac{d}{2}\right)^2$$

$$\gamma_2^2 = D^2 + \left(x + \frac{d}{2}\right)^2$$

$$\gamma_2^2 - \gamma_1^2 = (\gamma_2 - \gamma_1)(\gamma_2 + \gamma_1) = \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 - \left(x - \frac{d}{2}\right)^2 = 2xd$$

$\approx 2D$ ($\theta \rightarrow 0$)

$$\gamma_2 - \gamma_1 = \frac{xd}{D} ; \frac{xd}{D} = \begin{cases} Z \cdot \lambda_0 \\ (2Z+1) \frac{\lambda_0}{2} \end{cases}$$

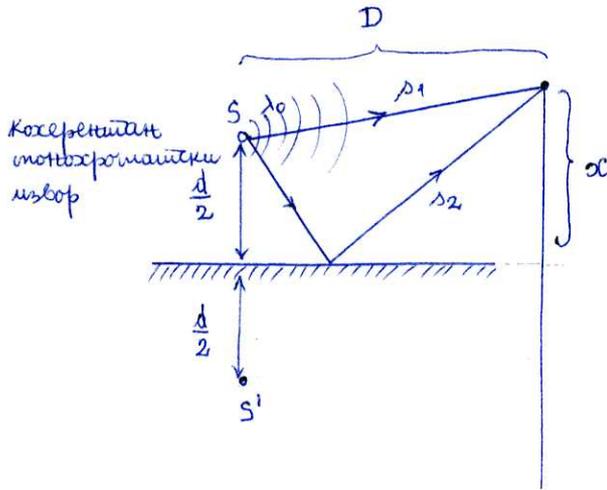
$$x = \begin{cases} Z \cdot \lambda_0 \cdot \frac{D}{d} & \text{max} \\ (2Z+1) \frac{\lambda_0}{2} \cdot \frac{D}{d} & \text{min} \end{cases}$$

$Z=1$ први лочи максимум

$$\text{за } \lambda_0 \approx 500 \text{ nm} \left. \begin{array}{l} \\ \frac{D}{d} = 10^4 \end{array} \right\} \Rightarrow x_{1\text{max}} = 5 \text{ mm}$$

Френелов експеримент

3(4)



$D \gg d$

$$s_1^2 = D^2 + (x - \frac{d}{2})^2$$

$$s_2^2 = D^2 + (x + \frac{d}{2})^2$$

$$s_2 - s_1 \approx \frac{xd}{D}$$

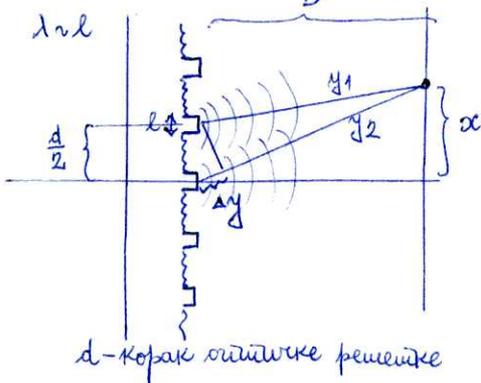
$$\Delta \varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \pi$$

$$\Delta \phi = \frac{2\pi}{\lambda_0} \Delta s + \pi = \begin{cases} z \cdot 2\pi & \text{max} \\ (2z+1)\pi & \text{min} \end{cases}$$

$$\Delta s = \begin{cases} (2z-1) \frac{\lambda_0}{2} & \text{max} \\ z \lambda_0 & \text{min} \end{cases} \quad z=1,2,3,\dots$$

$$x = \begin{cases} (2z-1) \frac{D}{d} \cdot \frac{\lambda_0}{2} & \text{max} \\ z \frac{D}{d} \cdot \lambda_0 & \text{min} \end{cases}$$

Оптиска решетка



$$\Delta y \cong \frac{xd}{D}; \quad \Delta y \cong d \sin \theta$$

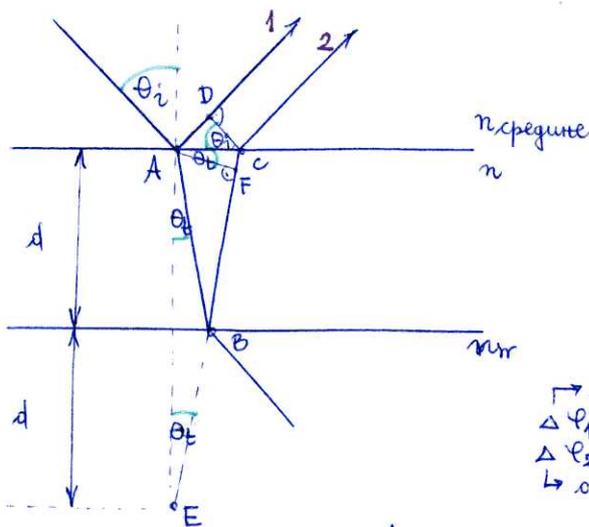
$$\Delta y = z \lambda_0 \quad \text{max}$$

$$d \sin \theta_z = z \lambda_0 \quad z=1,2,3$$

Максимална скрепката оптичка решетка $\theta_z \rightarrow \frac{\pi}{2}$

$$z_{\text{max}} = \frac{d}{\lambda_0}$$

Интерференција светлости на танким слоевина $\theta_i \rightarrow 0$



→ оптичка густина средина
 $\Delta \varphi_1 = \pi$
 $\Delta \varphi_2 = 0$
 $\Delta \varphi = \pi$
 ↳ оптичка ретжа средина

$$A: n_r \cdot \sin \theta_i = n \cdot \sin \theta_t \quad / \cdot \overline{AC}$$

$$n_r \cdot \underbrace{\overline{AC} \sin \theta_i}_{\overline{AB}} = n \cdot \underbrace{\overline{AC} \sin \theta_t}_{\overline{FC}}$$

$$\Delta \phi = \frac{2\pi}{\lambda_0} (n_1 x_1 - n_2 x_2) + \pi = \begin{cases} z \cdot 2\pi & \text{max} \\ (2z+1)\pi & \text{min} \end{cases}$$

$$n_1 x_1 = n_{rr} \cdot \overline{AD}$$

$$n_2 x_2 = n \cdot (\overline{AB} + \overline{BC})$$

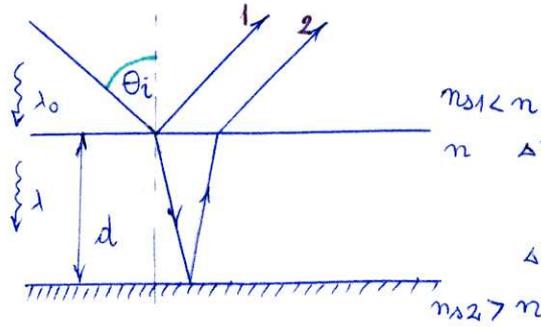
$$n_1 x_1 - n_2 x_2 = n_{rr} \cdot \overline{AD} - n \underbrace{(\overline{AB} + \overline{BC})}_{\overline{EF} + \overline{FC}} = -n \cdot \overline{EF}$$

$$\overline{EF} = 2d \underbrace{\cos \theta_t}_{\approx 1} \approx 2d$$

$$\Rightarrow \Delta(n\alpha) = |n_1 x_1 - n_2 x_2| \cong 2nd$$

$$d = \begin{cases} (2z-1) \frac{\lambda_0}{4n} & \text{max} \\ \frac{z \cdot \lambda_0}{2n} & \text{min} \end{cases} \quad z=1,2,3, \dots$$

$$d_{1\text{max}} = \frac{\lambda_0}{4n} = \frac{\lambda}{4}$$



$$\left. \begin{array}{l} n_1 < n \\ n \quad \Delta\varphi_1 = \pi \\ n_2 > n \end{array} \right\} \Delta\varphi = 0$$

$$\Downarrow$$

$$d = \begin{cases} \frac{z \cdot \lambda_0}{2n} & \text{max} \\ (2z+1) \frac{\lambda_0}{4n} & \text{min} \end{cases}$$