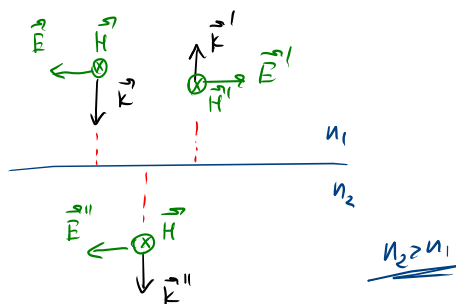


$$\vec{E}' = \frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \vec{E} \quad (*)$$

$$\vec{E}'' = \frac{2n_1}{n_1 + n_2} \vec{E} \quad (**)$$



Составим:

$$n_1 E'^2 + n_2 E''^2 = \int u_{\text{э}} (*) (**) = n_1 E^2$$

справедлива для любых мгновенных значений

⇒ справедлива и для эквив. значений

$$n_1 E_m'^2 + n_2 E_m''^2 = n_1 E_m^2 \quad \text{т.к. } I \sim n \cdot E_m^2$$

$$\text{или } \boxed{I' + I'' = I} \quad ?$$

где: I' - интенсив. отраж. волны на границе раздела
 I'' - ... преломлен. волны
 I - ... падающей

⇒ На грав. разг. преломл. лучей-я интенсив. волны
 падающ. лучей-я на и интенсив. отраж.-я волны
 и интенсив. преломлен. волны

- какой зак. сохр. энергии

Введем коэф.-т отражения (ρ) и коэф. преломления (τ)

$$\rho \equiv \frac{I'}{I} = \frac{n_1 E_m'^2}{n_1 E_m^2} = \int u_{\text{э}} (*) (**) = \left(\frac{n_2 - 1}{n_2 + 1} \right)^2$$

$$\text{где: } n_{12} \equiv \frac{n_2}{n_1}$$

- откоэф.-т
 показат.-ль
 преломл.-я

$$\tau \equiv \frac{I''}{I} = \frac{n_2 E_m''^2}{n_1 E_m^2} = \dots = n_{12} \left(\frac{2}{n_{12} + 1} \right)^2$$

$$\vec{E} = \vec{E}_m \cos(\omega t - \vec{k} \vec{r})$$

$$u_{\text{э}} (?) \Rightarrow \underline{\underline{\rho + \tau = 1}} \quad \nabla \nabla$$

стекло/воздух

$$n_{12} = \frac{n_{\text{ст}}}{n_{\text{воз}}} = 1,5 \Rightarrow \rho = 0,04 \Rightarrow 4\% \text{ энергии от}$$

отражается от
 стекла

Тема: Интерференция света

§ Общие понятия об интерференции

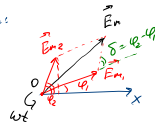
Пусть 2 волны одинак. направл. и частоты $\vec{E}_1$ и $\vec{E}_2$ на флуге, в флуге. Колеб. в несл. точке флуга

$$E_1 \cdot \cos(\omega t - \varphi_1) \quad E_2 \cdot \cos(\omega t - \varphi_2)$$

→ Анал. флуге. колеб. в флуге. точке флуга-мн:

$$E_m^2 = E_1^2 + E_2^2 + 2 E_1 E_2 \cos \delta$$

где: $\delta = \varphi_2 - \varphi_1$



$$\langle I \rangle \sim \langle E_m^2 \rangle \Rightarrow \langle I \rangle = \langle I_1 + I_2 + 2 \sqrt{I_1 I_2} \cos \delta \rangle$$

$$\Rightarrow \langle I \rangle = I_1 + I_2 + 2 \sqrt{I_1 I_2} \langle \cos \delta \rangle$$

В зависимости от $\langle \cos \delta \rangle$ суммиру. интер. в флуге. точке м. быть больше/ниже сумм $I_1 + I_2$ от 2-х волн

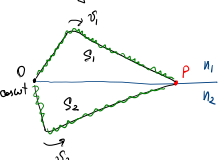
→ Интерференция — дифференциал свет. потока в флуге. с флуге. мн. или мн. интерференции

Интерференция м. только когерент. колеб.: $\delta = \text{const}$

От чего зависит дифференциал мн. или мн. (какие условия наблюдения мн. и мн.)

Пусть две волны исходят из флуге. точки

пусть S_1 и S_2 первая волна флуга S_1 в флуге S_1 вторая волна — флуга S_2 в флуге S_2



Если в т.О флуге колеб. для ωt , то

$$\text{в т.Р: } S_1 \text{ волна } E_1 \cos(\omega(t - \frac{r_1}{v_1}))$$

$$S_2 \text{ волна } E_2 \cos(\omega(t - \frac{r_2}{v_2}))$$

$$\text{где: } v_1 = \frac{c}{n_1}, v_2 = \frac{c}{n_2} \text{ — ср. скорости}$$

→ флуге. волн 2-х волн флуге:

$$\delta = \varphi_2 - \varphi_1 = \omega \frac{r_2}{v_2} - \omega \frac{r_1}{v_1} = \frac{\omega}{c} (n_2 r_2 - n_1 r_1)$$

$$\text{т.к. } \frac{\omega}{c} = \frac{2\pi}{\lambda_0} \Rightarrow \delta = \frac{2\pi}{\lambda_0} (n_2 r_2 - n_1 r_1)$$

$$\text{или } \delta = \frac{2\pi}{\lambda_0} \Delta$$

$$\text{где: } \Delta = n_2 r_2 - n_1 r_1 \approx l_2 - l_1$$

— оптическая разность хода
— геометрич. разность путей
— оптическая разность хода
— разность хода 2-х лучей

$$L = \int n ds$$

— оптический путь (оптическая длина пути)

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda_0} \Delta$$

Если оптич. разность хода мн. 2-х лучей: $\Delta = \pm m \lambda_0 = \pm 2m \frac{\lambda_0}{2}$ (целое число волн или четное число полуволн)

→ флуге. волн

$$\delta = \pm 2\pi m \Rightarrow \underline{I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2}}$$

м = 0, 1, 2, 3, ...

→ флуге. мн. интерференции ($I > I_1 + I_2$)

колеб. в т.Р. флуге. в флуге. волн

Если на оптич. разн. хода целое число полуволн $\Delta = \pm (2m+1) \frac{\lambda_0}{2} = \pm (m + \frac{1}{2}) \lambda_0$ м = 0, 1, 2, ...

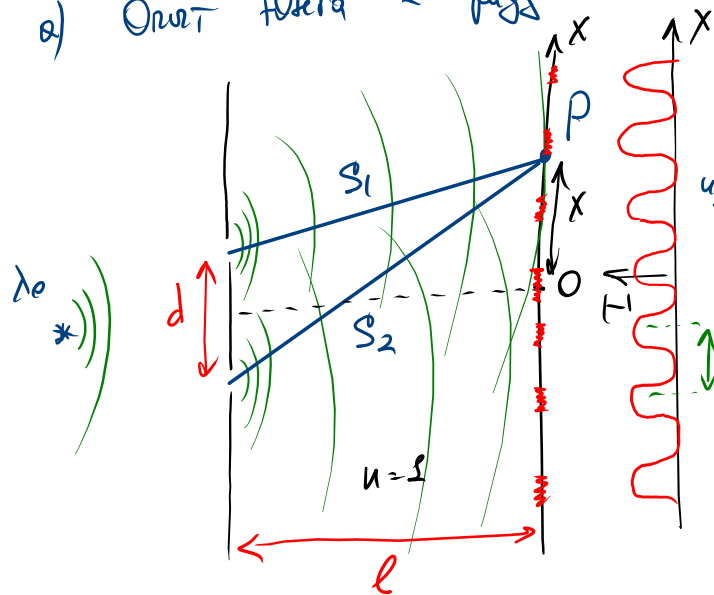
$$\Rightarrow \delta = \pm (2m+1)\pi \Rightarrow \underline{I = I_1 + I_2 - 2\sqrt{I_1 I_2}}$$

— флуге. мн. интерференции ($I < I_1 + I_2$)

в точке наблюдения колеб. флуге. в флуге. волн

§ Схемы Наблюдения Интерференции.

а) Опыт Юнга - разделение волн фронта на 2^е части



$$\Delta = nS_2 - nS_1 = n(S_2 - S_1)$$

из геометрии:

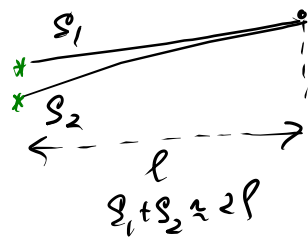
$$\left. \begin{aligned} S_1^2 &= l^2 + \left(x - \frac{d}{2}\right)^2 \\ S_2^2 &= l^2 + \left(x + \frac{d}{2}\right)^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S_2^2 - S_1^2 = (S_2 + S_1)(S_2 - S_1) = 2 \cdot x \cdot d$$

$$\Rightarrow \Delta = n(S_2 - S_1) = n \cdot \frac{x \cdot d}{l}$$

$$\Delta = n \cdot \frac{x \cdot d}{l}$$

Условие
сверхсветовых
эффектов



$$d < l$$

$$\Delta = \pm n\lambda_0 \Rightarrow x_{\max} = \pm n \cdot \frac{l}{d} \cdot \lambda_0$$

$$\Delta = \pm (2m+1) \frac{\lambda_0}{2} \quad x_{\min} = \pm \left(m + \frac{1}{2}\right) \frac{l}{d} \cdot \lambda_0$$

$$\Delta x_{\max} = \Delta x_{\min} = \frac{l \cdot \lambda_0}{d}$$

б) Отражение от тонких плёнок

