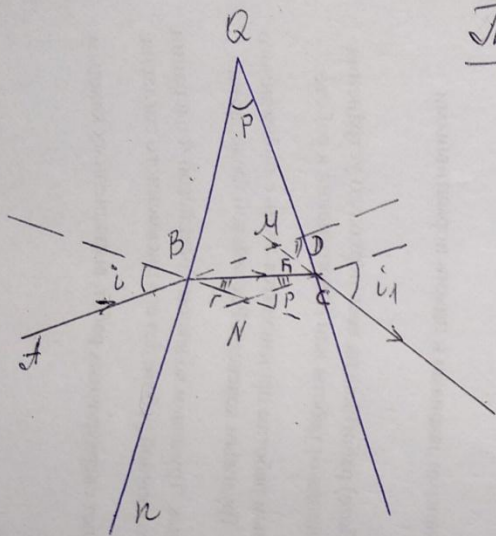


Призма. Аберрации.
Фотометрия.
Интерференция

Тризма



$\angle P$ - преломляющий угол призмы
 $\angle D$ - угол отклонения луча от первоначального направления

$\angle D$ - ? Из $\triangle BCN$: $\angle B$ и $\angle C$ - прямые \Rightarrow
 $P + \angle BNC = 180^\circ$
 $\angle BNC = 180 - P$

в $\triangle BCN$: $(180 - D) + (180 - P) + i + i_1 = 360^\circ$

$$D = i + i_1 - P$$

для $\triangle BNC$ $\angle P$ - внешний \Rightarrow

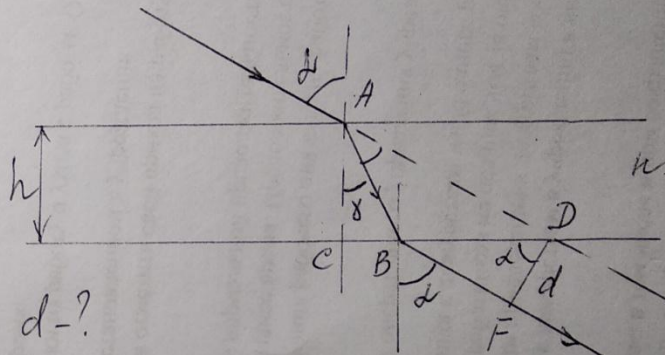
$$P = r + r_1$$

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n \quad \sin i = n \sin r$$

$$\frac{\sin i_1}{\sin r_1} = \frac{1}{n} \quad \sin i_1 = n \sin r_1$$

если P - мал, то
 i, i_1, r, r_1 - малые углы \Rightarrow
 $\sin i = i, \sin i_1 = i_1, \sin r = r, \sin r_1 = r_1$
 $D = n r + n r_1 - P = n(r + r_1) - P = nP - P$
 $D = P(n - 1)$

Трехгранная параллельная пластинка



d - ?

$$CB = h \cdot \operatorname{tg} \delta$$

$$BD = h(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \delta)$$

$$CD = h \operatorname{tg} \alpha$$

$$d = h(\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \delta) \cos \alpha$$

$$\sin \delta = \frac{\sin \alpha}{n}$$

$$\cos \delta = \sqrt{1 - \frac{\sin^2 \alpha}{n^2}} = \frac{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}}{n}$$

$$\operatorname{tg} \delta = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}}$$

$$\cos \alpha = \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}$$

$$d = h \left(\frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} - \frac{\sin \alpha}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}} \right)$$

$\cdot \cos \alpha$

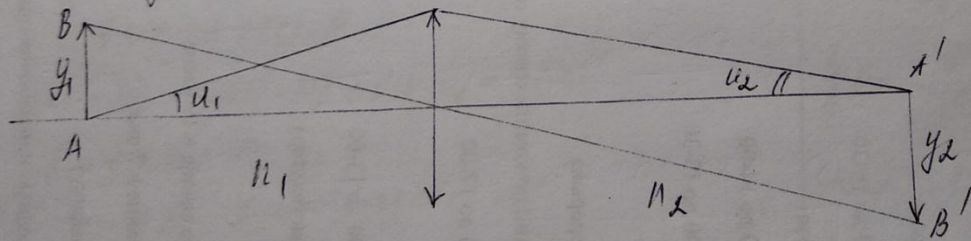
$$d = h \sin \alpha \left(\frac{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha} - \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}{\cos \alpha \sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}} \right)$$

$\cdot \cos \alpha$

$$d = \frac{h \sin \alpha (\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha} - \sqrt{1 - \sin^2 \alpha})}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}}$$

Аберрации оптических систем

1. Сферическая продольная поперечная
2. Астигматизм
3. Кома
4. Дисторсия
5. Хроматическая аберрация
6. Отступление от правила синусов

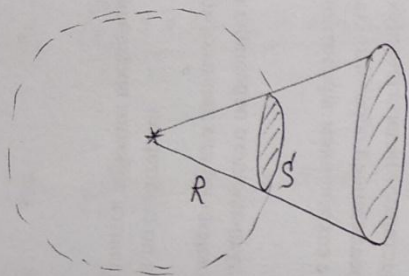


$$y_1 n_1 \sin \alpha_1 = y_2 n_2 \sin \alpha_2 -$$

условие апланатизма

Радиометрия

1. Телесный угол



$$\Omega = \frac{S}{R^2} \quad [\Omega] - \text{стерад}$$

2. Сила света

$$[I] = 1 \text{ кд кандела}$$

3. Световой поток

$$\Phi = I \Omega = 1 \text{ кд} \cdot 1 \text{ стерад} = 1 \text{ лм}$$

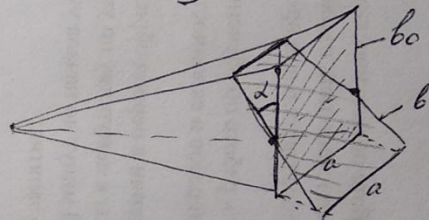
4. Эрксость

$$[B] = \frac{1 \text{ кд}}{1 \text{ м}^2} = 1 \text{ кнт}$$

$$1 \text{ стиввб} = \frac{1 \text{ кд}}{1 \text{ см}^2}; \quad 1 \text{ кнт} = 10^{-4} \text{ стиввб}$$

5. Двусветность

$$E = \frac{\Phi}{S} \quad [E] = 1 \text{ лк} = \frac{1 \text{ лм}}{1 \text{ м}^2}$$



$$S_0 = ab_0$$

$$S = ab$$

$$\cos \alpha = \frac{\frac{b_0}{2}}{\frac{b}{2}} = \frac{b_0}{b}$$

$$\frac{S_0}{S} = \frac{ab_0}{ab} = \cos \alpha$$

$$E_0 = \frac{\Phi}{S_0} \quad E = \frac{\Phi}{S} \quad \frac{E_0}{E} = \frac{S}{S_0}$$

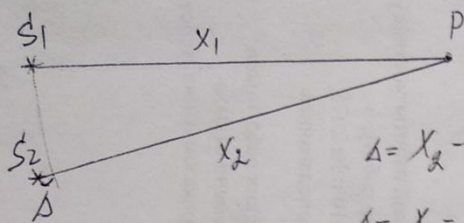
$$E = E_0 \frac{S_0}{S} = E_0 \cos \alpha$$

$$\Phi = 4\pi I \quad E = \frac{\Phi}{S} = \frac{4\pi I}{4\pi R^2} = \frac{I}{R^2}$$

($\alpha = 0$).

$$E = \frac{I}{R^2} \cos \alpha$$

Интерференция



$$\Delta = x_2 - x_1 = m\lambda \quad - \text{max}$$

$$\Delta = x_2 - x_1 = (2m+1)\frac{\lambda}{2} \quad - \text{min}$$

$$I_1 = I_0 \cos^2\left[\omega\left(t - \frac{x_1}{c}\right)\right]$$

$$I_2 = I_0 \cos^2\left[\omega\left(t - \frac{x_2}{c}\right)\right]$$

$$I = I_1 + I_2 = 2I_0 \cos \frac{\omega t - \frac{x_1\omega}{c} + \omega t - \frac{x_2\omega}{c}}{2} \cdot \cos \frac{\omega t - \frac{x_1\omega}{c} - \omega t + \frac{x_2\omega}{c}}{2}$$

$$= 2I_0 \cos\left(\frac{\omega}{c} \cdot \frac{x_2 - x_1}{2}\right) \cos\left[\omega t - \frac{\omega}{c} \frac{(x_1 + x_2)}{2}\right]; \quad \frac{\omega}{c} = k \text{ - волн. число}$$

$$I = 2I_0 \cos\left(k \frac{x_2 - x_1}{2}\right) \cos\left[\omega t - \frac{k(x_1 + x_2)}{2}\right] = A \cos(\omega t + \varphi),$$

$$A = 2I_0 \cos\left(k \frac{x_2 - x_1}{2}\right); \quad \varphi = -k \frac{x_1 + x_2}{2}$$

$$I \sim A^2 = 4I_0^2 \cos^2\left(k \frac{x_2 - x_1}{2}\right) = 2I_0^2 [1 + \cos k(x_2 - x_1)]$$

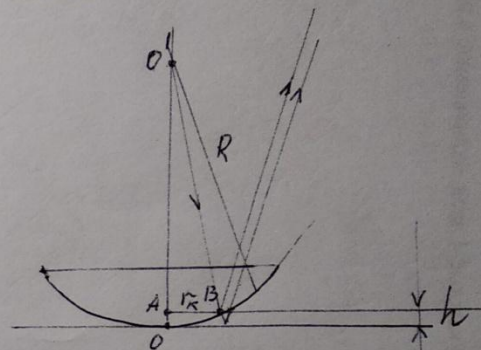
$$I_{\text{max}}, \text{ если } \cos k(x_2 - x_1) = 1 \Rightarrow \boxed{x_2 - x_1 = m\lambda}$$

$$I_{\text{min}}, \text{ если } \cos k(x_2 - x_1) = -1 \Rightarrow \boxed{(x_2 - x_1) = (2m+1)\frac{\lambda}{2}}$$

$$A = c \cdot T = c \cdot \frac{2U}{\omega} = \frac{2U}{\frac{\omega}{c}} = \frac{2U}{k}$$

$$m = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Кольца Ньютона



$$(R-h)^2 = R^2 - r_k^2$$

$$R^2 - 2Rh + h^2 = R^2 - r_k^2$$

$$2h = \frac{r_k^2}{R} \quad \Delta = 2h + \frac{\lambda}{2}$$

$$\Delta = \frac{r_k^2}{R} + \frac{\lambda}{2} \quad A = k\lambda \text{ - max}$$

$$\Delta = (k+1)\frac{\lambda}{2} \text{ - min}$$

$$\text{max: } r_k = \sqrt{\frac{d}{2} (2k-1)R} \quad - k=1, 2, \dots$$

$$\text{min: } r_k = \sqrt{k\lambda R} \quad - k=1, 2, \dots$$

в проходящем свете -
каждый