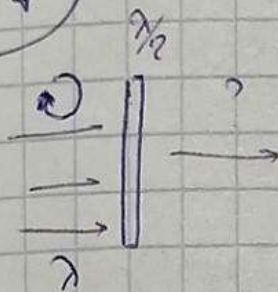
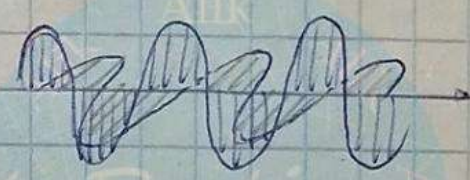


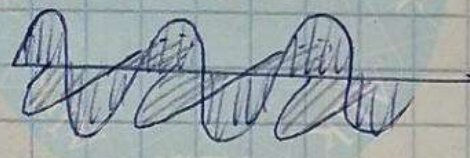
11.17



$\frac{\lambda}{2}$ - сдвиг на π .



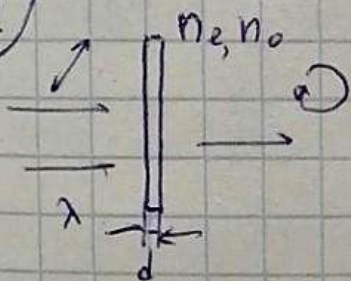
- падает
на пластинку



- выходит

На выходе свет будет поляризован
по левому кругу.

11.1



Для появи поляриз.
по кругу, должен набегать
сдвиг фаз $\frac{\pi}{2}$.

T.e. $\Delta = k(\Delta n \cdot d) = \frac{2\pi}{\lambda} d \Delta n = \frac{\pi}{2}$.

$$d = \frac{\lambda}{4 \Delta n} = 1,4 \cdot 10^{-5} \text{ см} = 0,014 \text{ мкм}.$$

11.12

Кэфф. пропуск. $t = 0,3$

в 2 раза больше

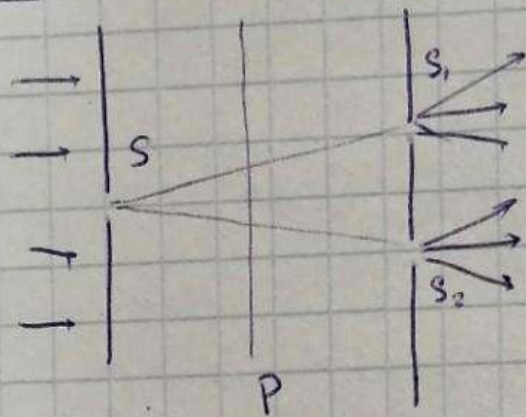
Если падает линейн. поляр. свет, то пропуск. 0,6.

После 2^{\times} по условию

$$T = 0,09 = \underbrace{t}_{1^{\text{й}}} \cdot \underbrace{2t}_{2^{\text{й}}} \cos^2 \varphi \quad \text{3. шаг}$$

$$\cos^2 \varphi = \frac{1}{2} \rightarrow \varphi = \underline{45^\circ}$$

11.9



Если поставим пласт.
тонкости в $\frac{\lambda}{2}$, то

1 будет пропуск. только
необходим. волну, а 2 только
объем.

Разность хода лучей из S_1 и S_2 $\Delta = \frac{\lambda}{2}$

Сумм. разн. хода $2x + \frac{\lambda}{2}$

Откуда $2x + \frac{\lambda}{2} = m\lambda$ - сдвинется картина

на половину ширины между полосами.

Если повернуть поляризатор на 90° , то сдвиг
будет в другую сторону, но картина совпа-
дет с первой, сдвинутой.

Если убрать поляризатор, то картина
будет та же, но интенсивн. макс ↑ в 2 раза
(что следует из закона Малюса)

Для пластинки в $\frac{\lambda}{4}$ полосы сместят-
ся на четверть ширины полос.

Если убрать поляризатор, то картины
сложатся и не будет интерф. полос.

11.16

$$m = 3$$

$$\frac{I_k}{I_e} = ?$$

Круговую поляриз. будем
рассм. как сумму двух не-
зависимых колебаний, сдви-
нутых на $\frac{\lambda}{4}$.

При устранении этого сдвига с помощью
пластинки получим линейную поляриз.
с интенсивностью круговой: $I_k = A_{0x}^2 + A_{0y}^2 =$
 $= 2 A_{0x}^2$

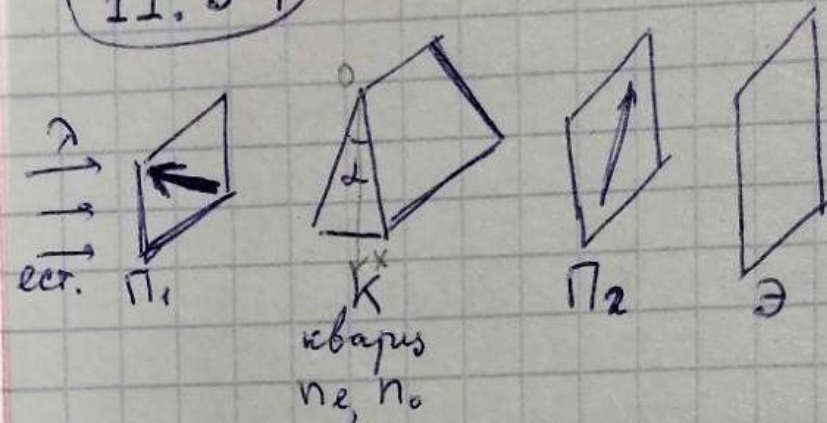
Вращая поляроид (николь) будем
max получить $- 2 A_{0x}^2$, min $- 0$.

Из естеств. света через николь получим
половину интенсивности. Значит

$$I_{\max} = I_k + \frac{I_e}{2} = m I_{\min} = m \frac{I_e}{2}$$

$$\frac{I_k}{I_e} = \frac{(m-1)}{2} = \underline{\underline{1}}$$

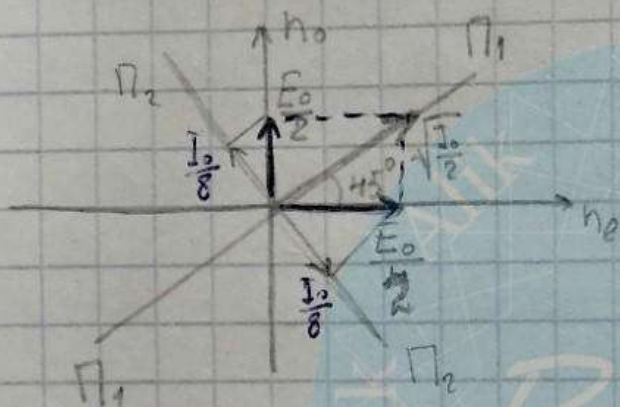
11.54



$$\Delta\varphi = kd(n_e - n_o) + \pi$$

$$E_{n_2} = \frac{E_0}{2\sqrt{2}} (e^{i\varphi_0} - e^{i\varphi_e})$$

$$I_{n_2} = \frac{I_0}{8} 2(1 - \cos \Delta\varphi)$$



$d = 2x$ - толщина кристалла в каждом т.

$$I = \frac{I_0}{4} \left(1 - \cos \frac{2\pi}{\lambda} 2x(n_e - n_o) \right)$$

Ширина интерф. полосы:

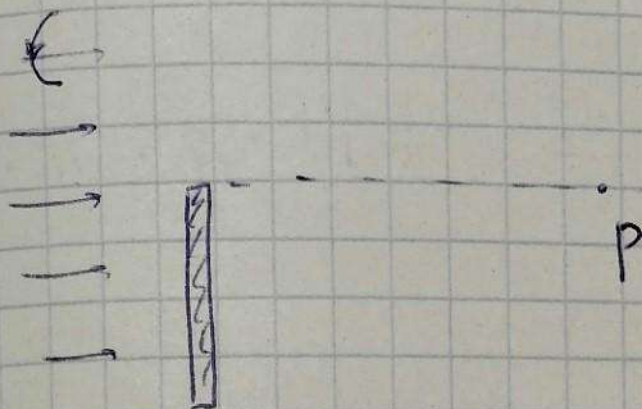
$$\frac{2\pi}{\lambda} 2\Delta(n_e - n_o) = 2\pi \rightarrow \Delta = \frac{\lambda}{2(n_e - n_o)}$$

Если поставить линзу, то на экране будет две точки на расст. $y = \Delta F = 2F(n_e - n_o)$
(т.к. падает 2 волны)

11.28

Пластина идет
сдвиг раз

$$\Delta\varphi = k a (n-1) = \frac{\pi}{2}$$



На пластинку
падает:

$$\begin{pmatrix} \frac{A_0}{2} \cos \omega t \\ \frac{A_0}{2} \sin \omega t \end{pmatrix}$$

Из пластинки
выходит:

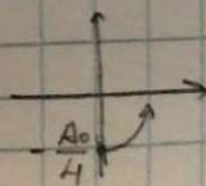
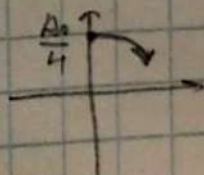
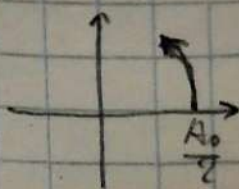
$$\begin{pmatrix} \frac{A_0}{2} \sin \omega t \\ 0 \end{pmatrix}$$

Представим линейную волну как
сумму двух круговых:

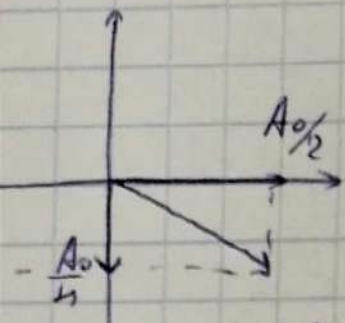
$$\begin{pmatrix} \frac{A_0}{2} \sin \omega t \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{A_0}{4} \sin \omega t \\ \frac{A_0}{4} \cos \omega t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{A_0}{4} \sin \omega t \\ -\frac{A_0}{4} \cos \omega t \end{pmatrix}$$

Итоговая картина есть сумма двух
волн:

$$\begin{pmatrix} \frac{A_0}{2} \cos \omega t \\ \frac{A_0}{2} \sin \omega t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{A_0}{4} \sin \omega t \\ \frac{A_0}{4} \cos \omega t \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \frac{A_0}{4} \sin \omega t \\ -\frac{A_0}{4} \cos \omega t \end{pmatrix}$$



Сложим первую и третью компоненты:



$$A_z = \sqrt{\frac{A_0^2}{4} + \frac{A_0^2}{16}} = \frac{A_0}{2} \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \frac{A_0}{4} \sqrt{5}$$

Угловая картина:



$$R_1 = \frac{A_0}{4} \sqrt{5}$$

$$R_2 = \frac{A_0}{4}$$

$$I_{\max} = \frac{A_0^2}{16} (1 + \sqrt{5})^2$$

$$I_{\min} = \frac{A_0^2}{16} (\sqrt{5} - 1)^2$$

$$\alpha = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}} = A_0^2 \frac{(1 + \sqrt{5})^2 - (\sqrt{5} - 1)^2}{(\sqrt{5} + 1)^2 + (\sqrt{5} - 1)^2} = A_0^2 \frac{\sqrt{5}}{3}$$

Ответ: $\alpha = I_0 \frac{\sqrt{5}}{3}$

11.13

Разножиски минимално полариз.

свет на $I_{0\parallel}$ - совп. по напр. с I_{\perp} и

$I_{0\perp} \perp$ ему.

Тогда максимум равен $I_{0\parallel} + I_{\perp}$.

При повороте на α интенсивность от
крупного света не изменится:

$$I' = I_{0\parallel} + I_{\perp} \cos^2 \alpha = I_{0\parallel} + I_{\perp} \cdot \frac{3}{4}.$$

По условию:

$$I_{0\parallel} + I_{\perp} \cdot \frac{3}{4} = \frac{4}{5} (I_{0\parallel} + I_{\perp}).$$

$I_{0\parallel} = I_k/2$, поэтому

$$\frac{I_k}{2} + \frac{3}{4} I_{\perp} = \frac{4}{5} \frac{I_k}{2} + \frac{4}{5} I_{\perp}$$

Откуда

$$\frac{I_k}{I_{\perp}} = \frac{1}{20} \cdot 10 = \frac{1}{2} //$$

11.60

$$\lambda = 589 \text{ нм}$$

$$n_o = 1,544$$

$$n_e = 1,553$$

$$\Delta\lambda = 40 \text{ нм}$$

$d = ?$

Для этого

$$\Delta > L_{\text{кор}} = \frac{\lambda^2}{\Delta\lambda}$$

$$\frac{2\pi}{\lambda} (n_e - n_o) d = \Delta\varphi$$

$$(n_e - n_o) d > \frac{\lambda^2}{\Delta\lambda} \rightarrow d > \frac{\lambda^2}{\Delta\lambda (n_e - n_o)} = 10^{-1} \text{ см.}$$

лучи должны иметь одинак.

интенсивность \rightarrow пад. свет должен

быть поляризован под углом 45° к оптич. оси пласт.

11.80

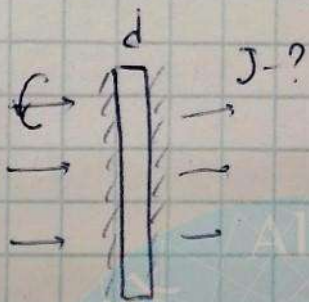
$$n_o = 1,5442$$

$$n_e = 1,5534$$

$$d = 0,5 \text{ см}$$

$$R = 0,9$$

$$\lambda = 6 \cdot 10^{-5} \text{ см}$$



Усиление резонанса: $m\lambda = 2nd$

$$m_e = \frac{2n_e d}{\lambda} = \frac{2 \cdot 1,5534 \cdot 5 \cdot 10^{-5}}{6 \cdot 10^{-5}} = 2589 - \text{целое}$$

получаем резонанс

$$m_o = \frac{2n_o d}{\lambda} = 2537,7 - \text{не резонанс}$$

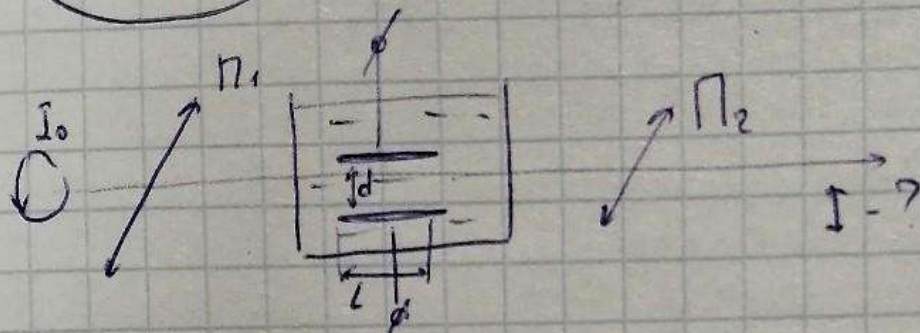
$$R_{\text{сн}} = \frac{\lambda}{\delta\lambda} = \frac{2\pi d}{\lambda(1-R)} \rightarrow \delta\lambda = \frac{\lambda^2(1-R)}{2\pi d} = 1,15 \cdot 10^{-9} \text{ см}$$

λ_o -ге. важен в. вак.

$$\Delta\lambda = \frac{\lambda_o}{n_o} - \frac{\lambda_o}{n_e} = 1,99 \cdot 10^{-8} \text{ см} > \delta\lambda$$

Значит обожжённая бумага не пройдёт
на волн. "е" (или поляриз. свет) с
интенсивн. $\frac{I_0}{2}$ (пластинка действ. как поляриз.)

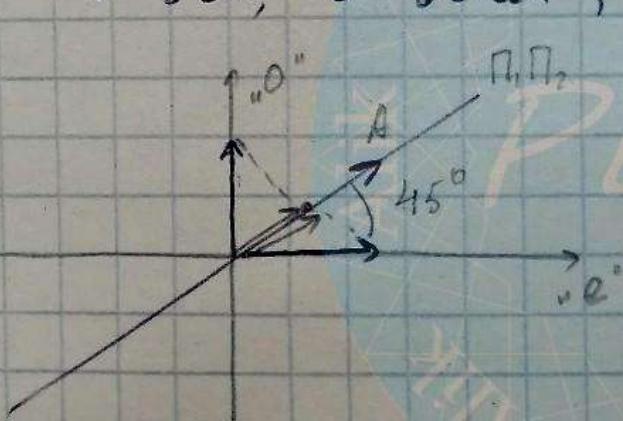
11.121



$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda} (n_e - n_o) l = 2\pi B l E^2$$

$$B = 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ eg CGCЭ}$$

$$l = 5 \text{ cm}, d = 5 \text{ mm}, U = 2910 \text{ В}$$



$$A = \sqrt{\frac{I_0}{2}}$$

$$A_e = A \cos 45^\circ$$

$$A_o = A \sin 45^\circ$$

$$A_1 = A_e \cos 45^\circ$$

$$A_2 = A \cos^2 45^\circ$$

$$A_1 = A_2 = \frac{A}{2} \rightarrow I = I_0/8$$

$$\Delta\varphi = 2\pi B l E^2 = 2\pi B l \left(\frac{U}{d}\right)^2 = 2\pi \cdot 2,2 \cdot 10^{-5} \cdot 5 \left(\frac{2910}{300 \cdot 10^{-3}}\right)^2$$

$$= 0,26 \text{ рад} = 14,9^\circ$$

$$I = 2 \frac{I_0}{8} (1 + \cos \Delta\varphi) = \frac{I_0}{4} (1 + \cos 14,9^\circ) = 0,49 I_0$$