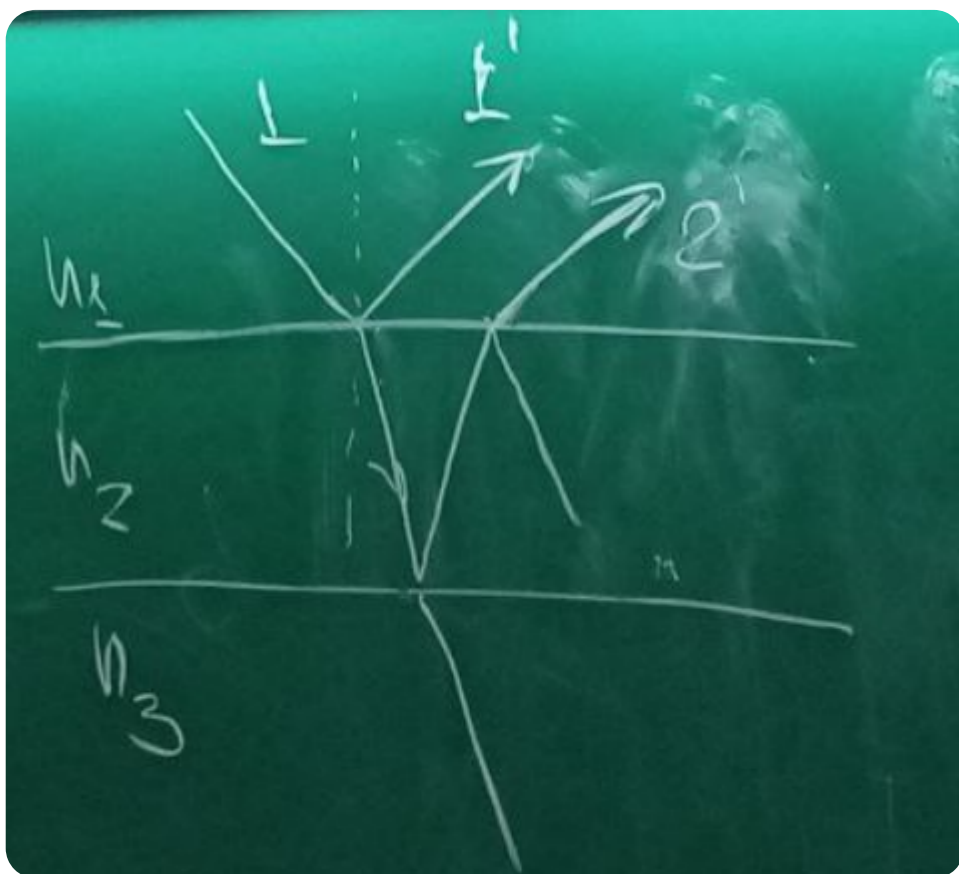


2.4 Интерференция при отражении от плоскопараллельной пластины

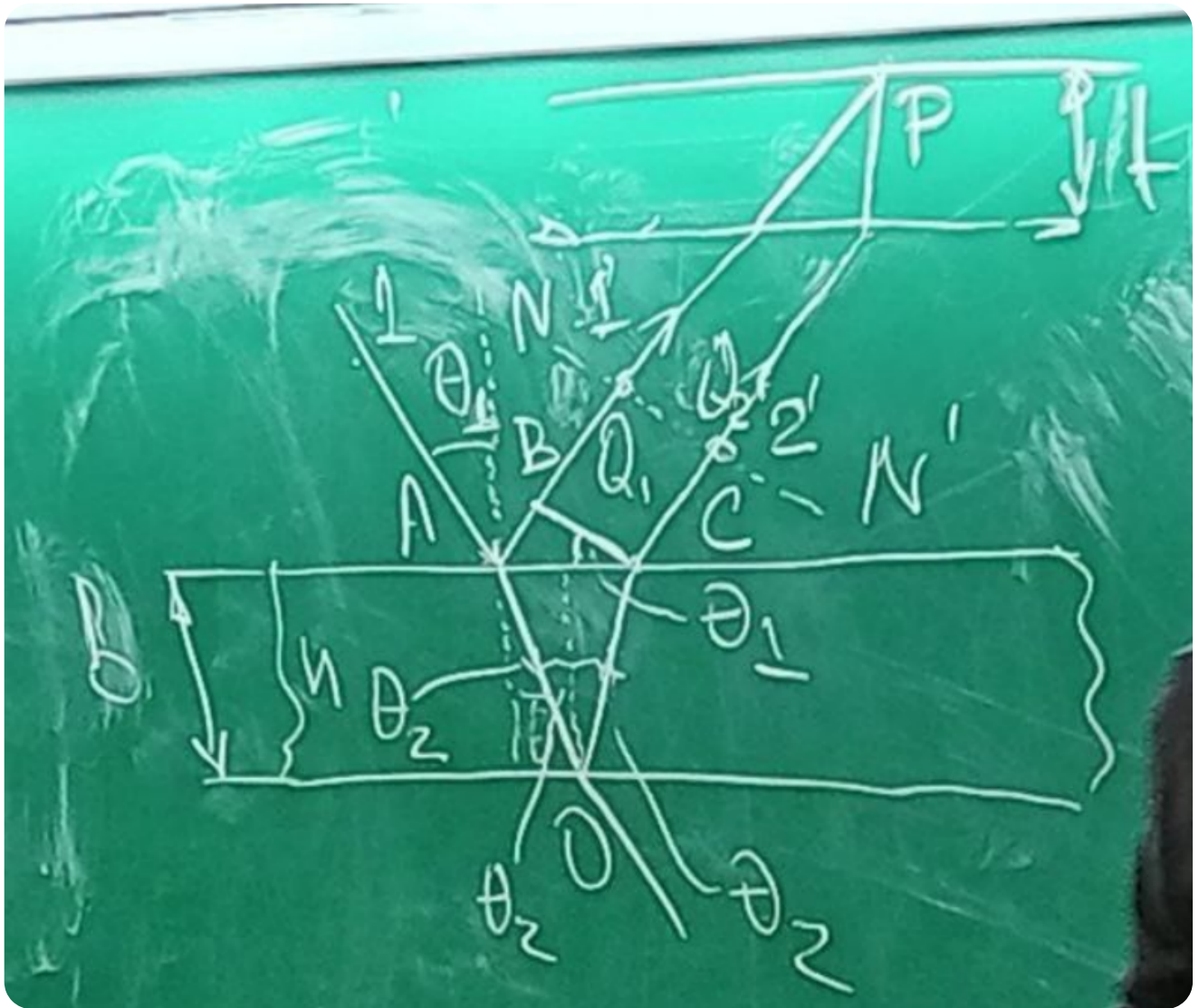
🚧🚧 В материале могут быть опечатки и ошибки 🚧🚧

Новожинов Павел

ЭН-26



На пластинку попадает волна. Часть её отражается сразу, часть проходит внутрь и возвращается: получаем два параллельных луча. При помощи линзы соберем эти лучи. Параллельные лучи соберутся в одной точке на фокальной плоскости. Лучи начнут интерферировать.



$$L_{Q_1P} = L_{Q_2P} - \text{свойство линзы}$$

Отсюда разность хода заключается в

$$\Delta = n(AO + OC) - AB$$

$$AO = OC = \frac{b}{\cos \theta_2}$$

$$AB = AC \sin \theta_1 = 2b \tan \theta_2 \sin \theta_1$$

$$\Delta = \frac{2bn}{\cos \theta_2} - 2b \tan \theta_2 \sin \theta_1 = 2b \frac{n - \sin \theta_2 \sin \theta_1}{\cos \theta_2} = 2b \frac{n^2 - n \sin \theta_2 \sin \theta_1}{n \cos \theta_2}$$

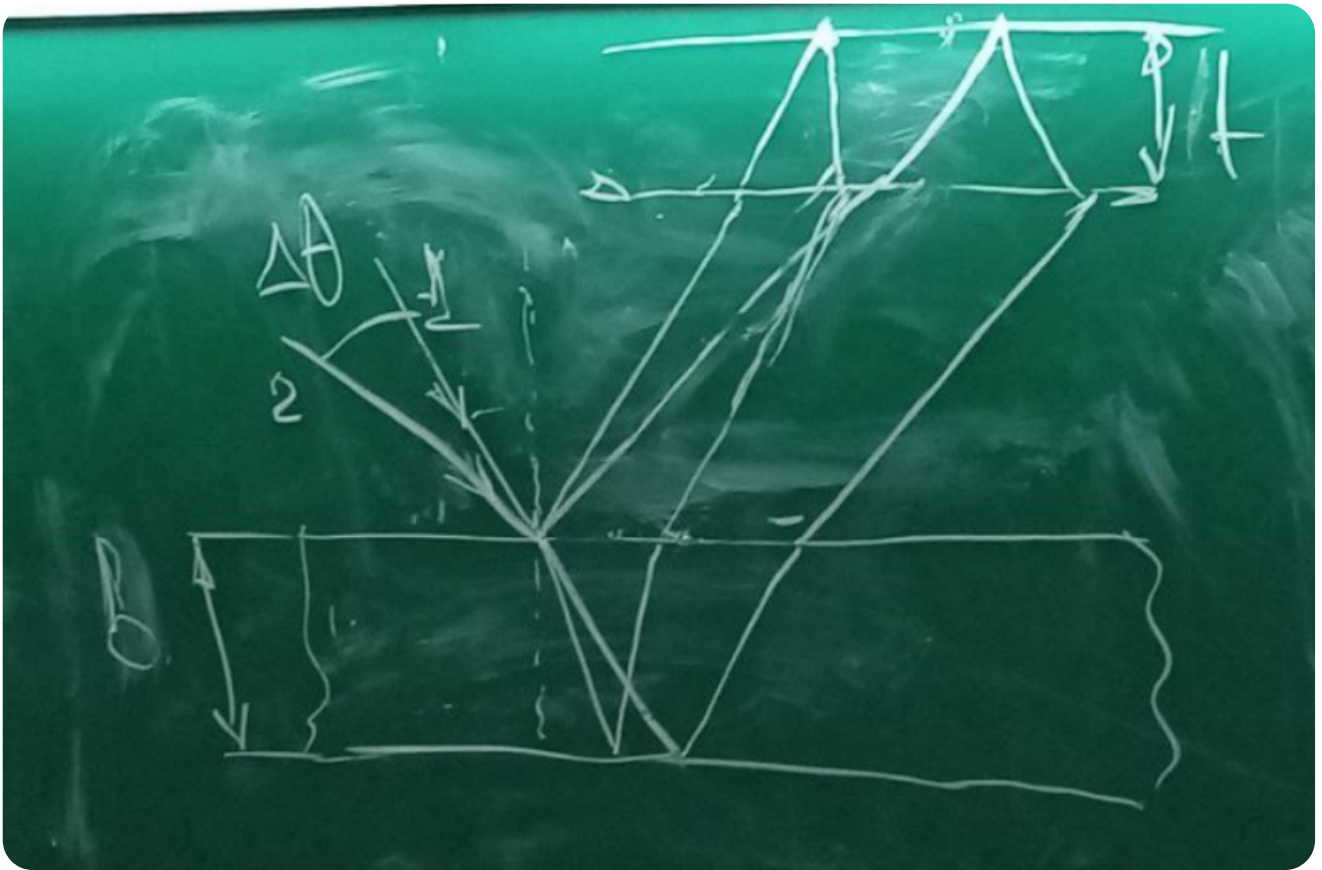
$$n \sin \theta_2 = \sin \theta_1$$

$$n \cos \theta_2 = \sqrt{n^2 - n^2 \sin^2 \theta_2} = \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_1}$$

$$\Delta = 2b \frac{n^2 - \sin^2 \theta_1}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_1}} = 2b \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_1}$$

Мы должны учесть, что при отражении от оптически более плотной среды фаза волны меняется на π . Значит к разности мы должны прибавить половину длины волны.

$$\Delta = 2b \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_1} + \frac{\lambda_o}{2}$$



Если волны падают в форме некоторого "конуса", то множество волн даст интерференционную картину.

$$\Delta = m\lambda_o, \quad m = 0, 1, 2$$

$$\Delta = m\lambda_o + \frac{\lambda}{2}, \quad m = 0, 1, 2$$

Интерференционная картина возникающая от попадания кучка света на плоскопараллельную пластину под различными углами называется полосами равного наклона.

Длина когерентности

$$l_k = \frac{\lambda_o^2}{\Delta\lambda}$$

Интерференционная картина возникает при условии: $\Delta < l_k$.

$$2b\sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_1} + \frac{\lambda_o}{2} = \frac{\lambda_o^2}{\Delta\lambda}$$

$$\frac{\lambda_o}{2} \ll l_k, \quad \sqrt{n^2 - \sin^2 \theta_1} \approx 1 : \quad 2b < \frac{\lambda_o^2}{\Delta\lambda}$$

Предположим: $\lambda_o = 500 \text{ нм}$ $\Delta\lambda = 2 \text{ нм}$:

$$b < 0.06 \text{ мм}$$

Так как положение минимумов и максимумов интенсивности на интерференционной картине зависит от длины λ_o , то при наблюдении в белом свете полосы равного наклона становятся

окрашенными.