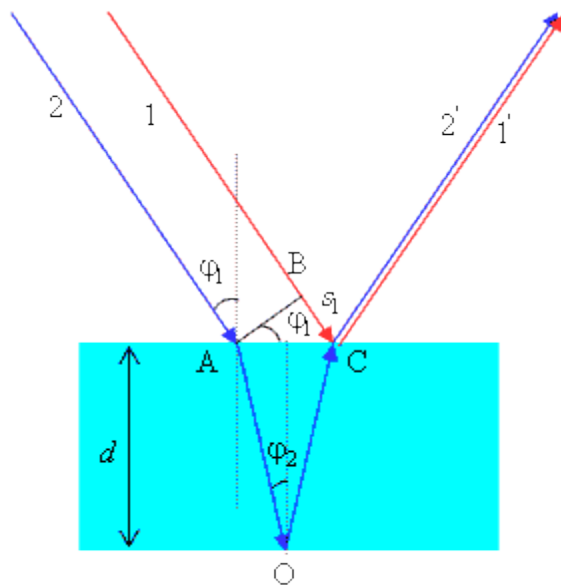




Нехай на платівку падає плоска світлова хвиля, яку можна розглядати як паралельний пучок променів. Платівка відкидає вгору два паралельних пучка світла, один з яких **1'** утворився за рахунок відбиття від верхньої поверхні пластинки, другий **2'** – внаслідок відбиття від нижньої поверхні.

Оскільки на платівку падає плоска хвиля, то фронт цієї хвилі являє собою площину, перпендикулярну променям 1 і 2.

Оптична різниця ходу, що купується променями 1 і 2 до того, як вони

зійдуться в точці C, буде

$$\Delta = n_2 S_2 - n_1 S_1$$

где S_1 – довжина відрізка BC, а S_2 – сумарна довжина відрізків AO і OC.

$$S_1 = 2 \cdot d \cdot \tan \varphi_2 \cdot \sin \varphi_1$$

$$S_2 = \frac{2 \cdot d}{\cos \varphi_2}$$

Т.к. перша середа - повітря, то $n_1 = 1$

$$\Delta = \frac{2 \cdot d}{\cos \varphi_2} \cdot (n_2 - \sin \varphi_2 \cdot \sin \varphi_1)$$

З урахуванням закону відбиття світла

$$\frac{\sin \varphi_1}{\sin \varphi_2} = \frac{n_2}{n_1} = n_2$$

і тригонометричної формули

$$\cos \varphi_2 = \sqrt{1 - \sin^2 \varphi_2}$$

отримаємо:

$$\Delta = 2 \cdot d \cdot \sqrt{n_2^2 - \sin^2 \varphi_1}$$

При обчисленні різниці фаз між коливаннями в променях $1'$ і $2'$ потрібно, крім оптичної різниці ходу D , врахувати можливість зміни фази при відображенні в точці C .

У точці C відображення хвилі відбувається від кордону розділу середовища оптично менш щільною з середовищем оптично більш щільною. Тому фаза хвилі зазнає зміна на π . Отже

$$\Delta = 2 \cdot d \cdot \sqrt{n_2^2 - \sin^2 \varphi_1} - \frac{\lambda}{2}$$

Умова максимумів інтерференції:

$$\Delta = m \cdot \lambda$$

Отримаємо:

$$m \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sqrt{n_2^2 - \sin^2 \varphi_1} - \frac{\lambda}{2}$$

Т.к. необхідно знайти мінімальну товщину пластини, то $m = 0$

$$2 \cdot d \cdot \sqrt{n_2^2 - \sin^2 \varphi_1} = \frac{\lambda}{2}$$

$$d = \frac{\lambda}{4 \cdot \sqrt{n_2^2 - \sin^2 \varphi_1}}$$

Припустимо, що жовте світло в повітрі має довжину хвилі

$$\lambda = 580 \text{ нм}$$

$$d = \frac{5,8 \cdot 10^{-7}}{4 \cdot \sqrt{(1,33)^2 - \sin^2 45^\circ}} \approx 1,28 \cdot 10^{-7} \text{ м.}$$