

**ДВУЛЪЧЕВА ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ
ЧРЕЗ ДЕЛЕНЕ ФРОНТА НА
ВЪЛНАТА.**

**ОГЛЕДАЛА НА ФРЕНЕЛ.
БИПРИЗМА НА ФРЕНЕЛ.
ОГЛЕДАЛО НА ЛОЙД.
БИЛЕЩА НА БИЙЕ.**

Лектор: проф. д-р Т. Йовчева

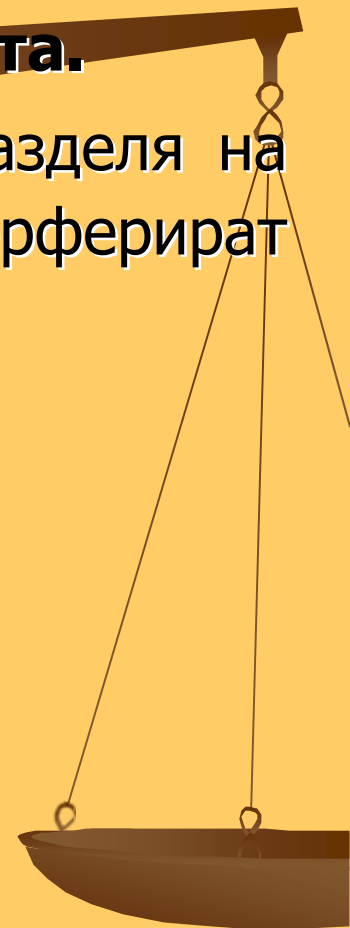


1. Два метода за получаване на интерференция.

Съществуват два метода за получаване на интерфериращи снопове от един светлинен източник.

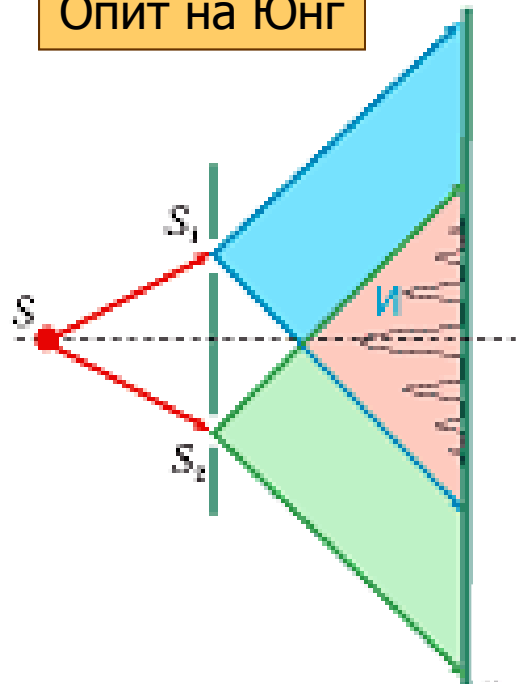
А) Метод чрез делене фронта на вълната.

Вълновата повърхност на светлинния сноп се разделя на части (на два снопа) и след това тези части интерферират помежду си.

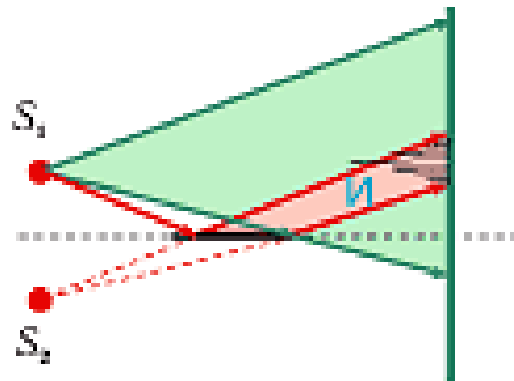


Начини за получаване на кохерентни лъчи

Опит на Юнг

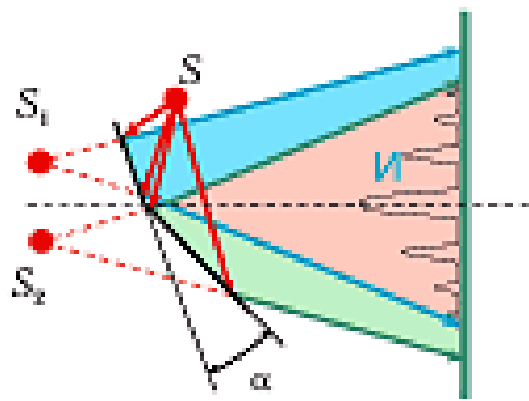


Огледало на Лойд

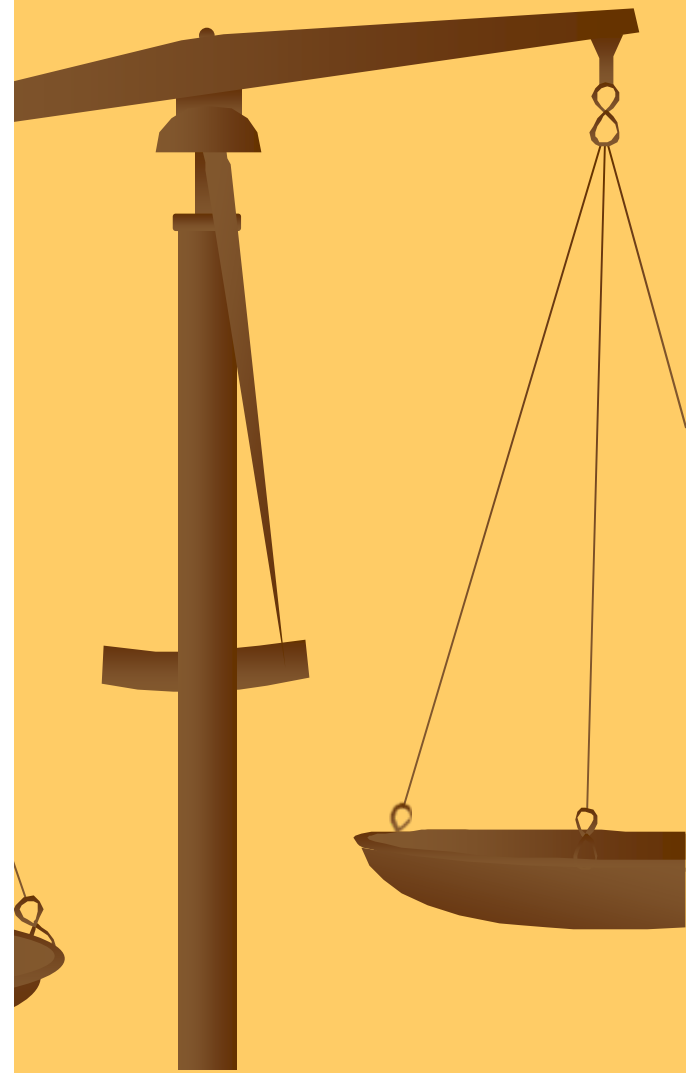
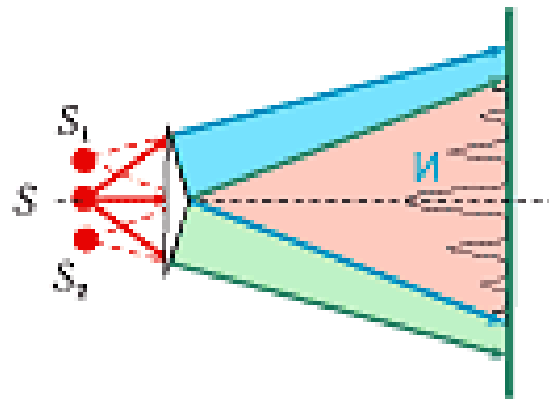


S - източник на светлина
 I - област на ИК

Огледало на Френел



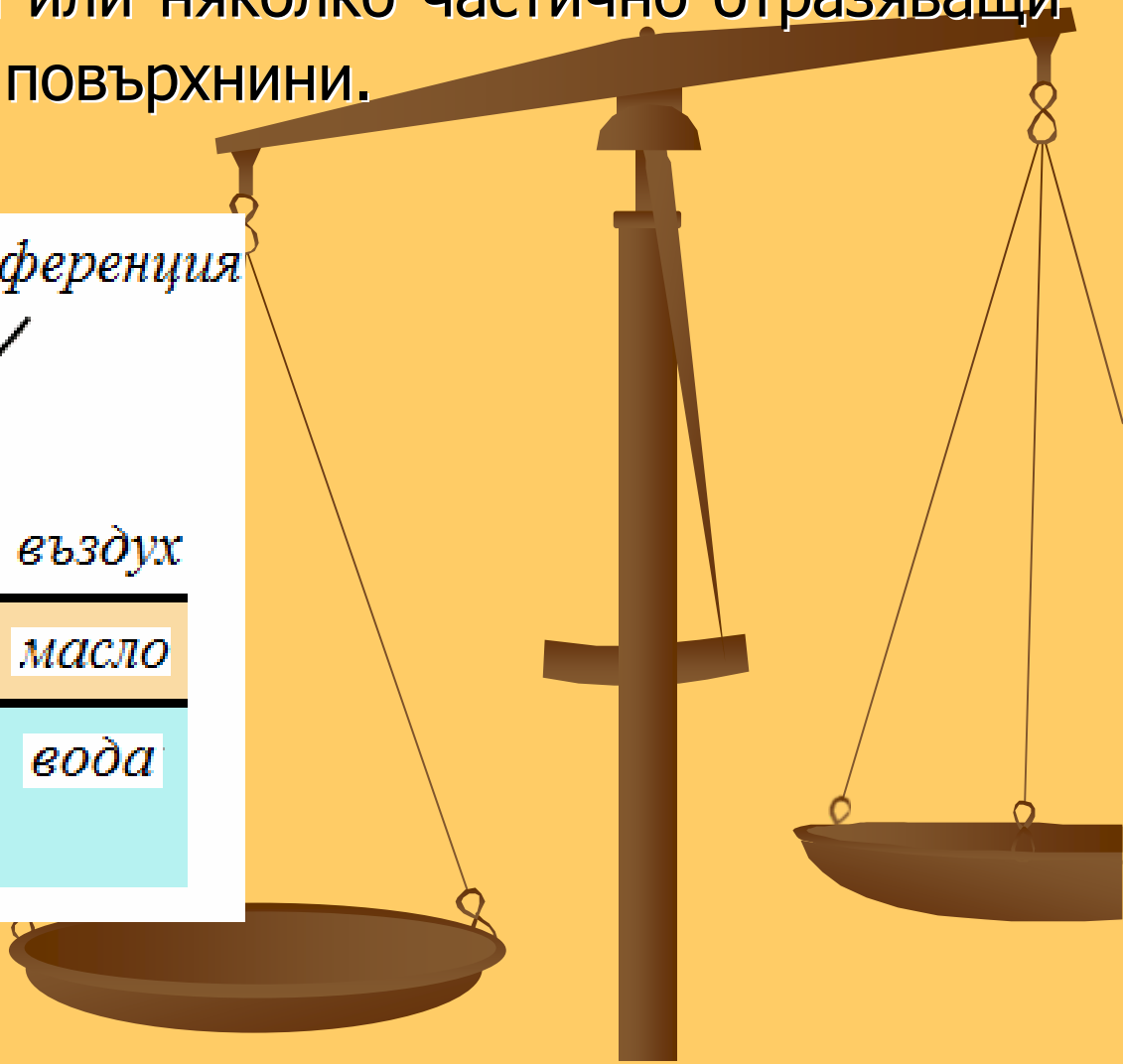
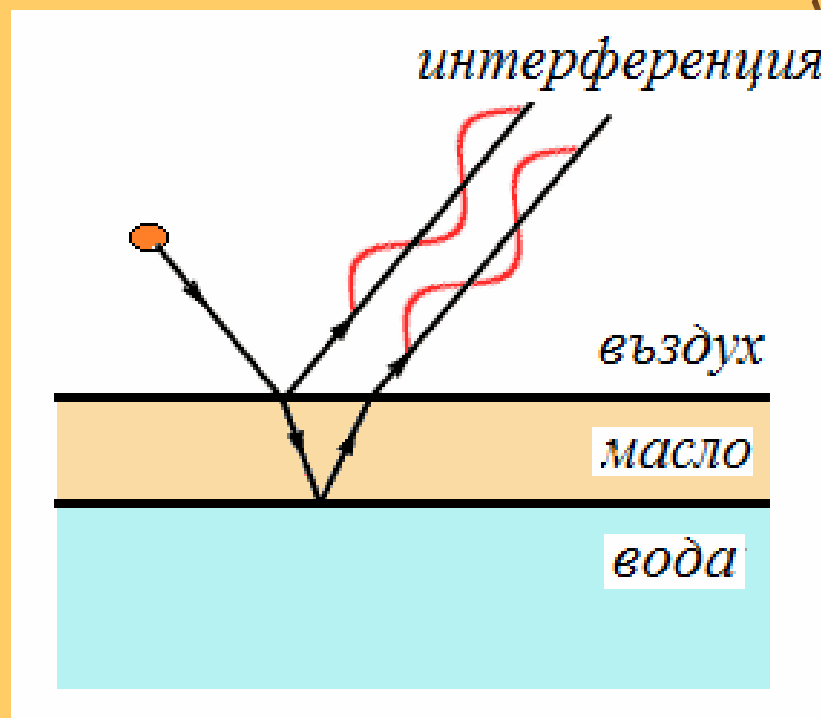
Бипризма на Френел



1. Два метода за получаване на интерференция.

В) Метод чрез делене амплитудата на вълната.

Снопът се дели от една или няколко частично отразяващи и частично пропускащи повърхнини.



2. Опыт на Юнг.

Това е първият експериментален опит 1802 г.

За него получихме:

$$\Delta = \frac{d}{L} x \quad \text{- разлика в оптичните пътища}$$

$$x_{\max} = m \frac{L}{d} \lambda \quad \text{- условия за max}$$

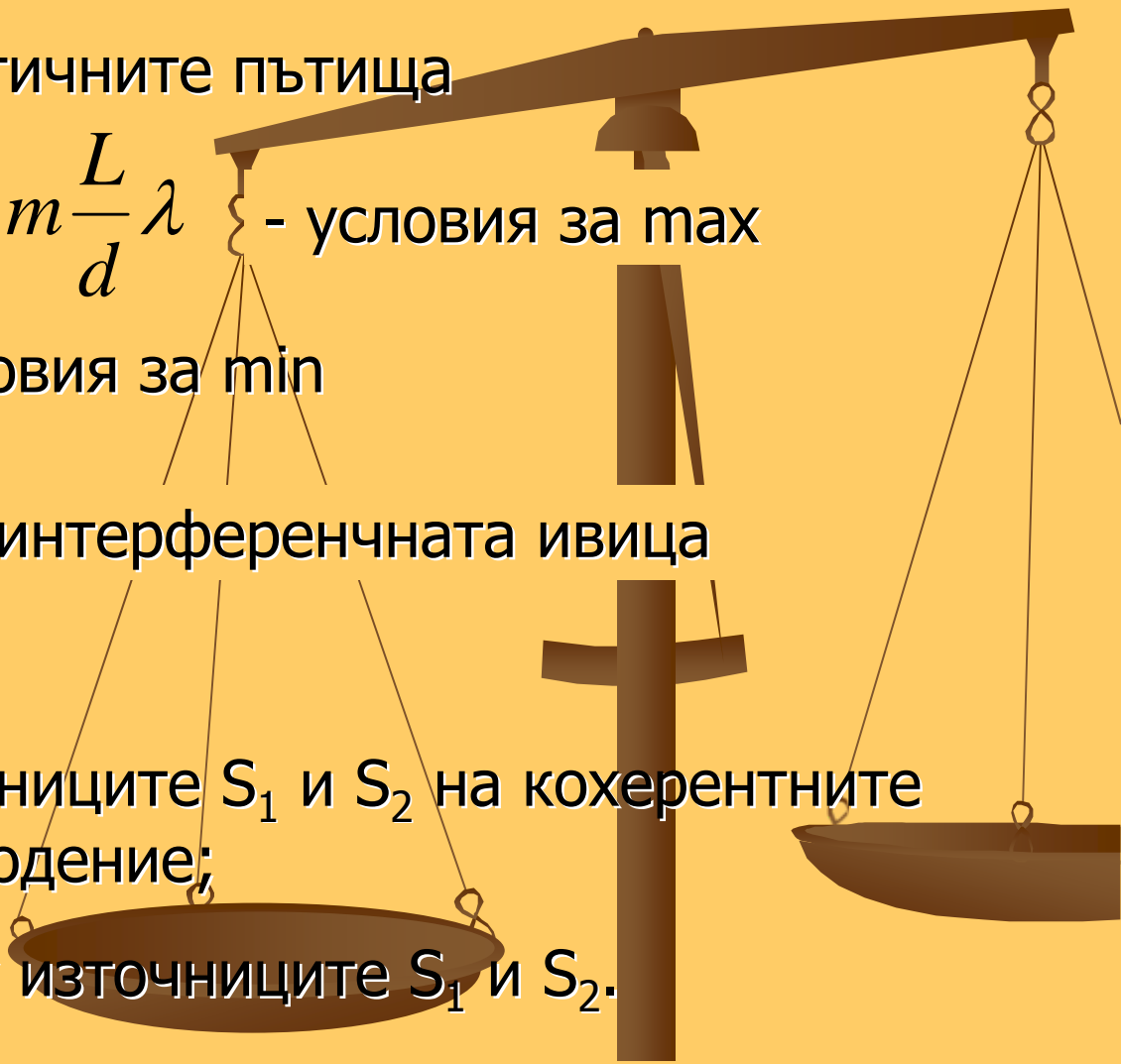
$$x_{\min} = (2m + 1) \frac{L}{d} \frac{\lambda}{2} \quad \text{- условия за min}$$

$$\Delta x = \frac{L}{d} \lambda \quad \text{- ширина на интерференчната ивица}$$

където:

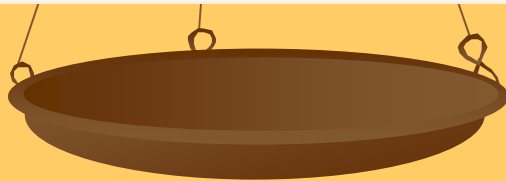
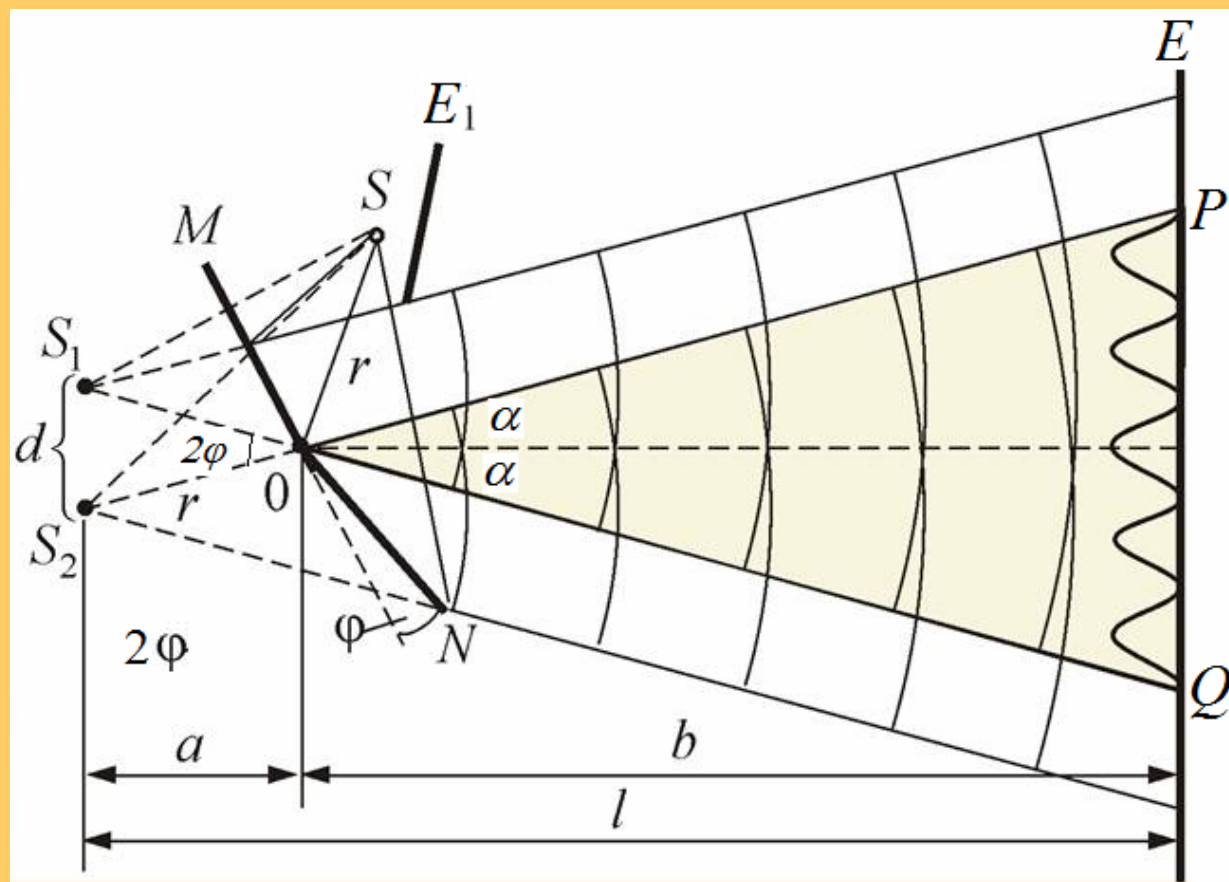
L - разстояние от източниците S_1 и S_2 на кохерентните вълни до екрана на наблюдение;

d - разстоянието между източниците S_1 и S_2 .



3. Огледала на Френел.

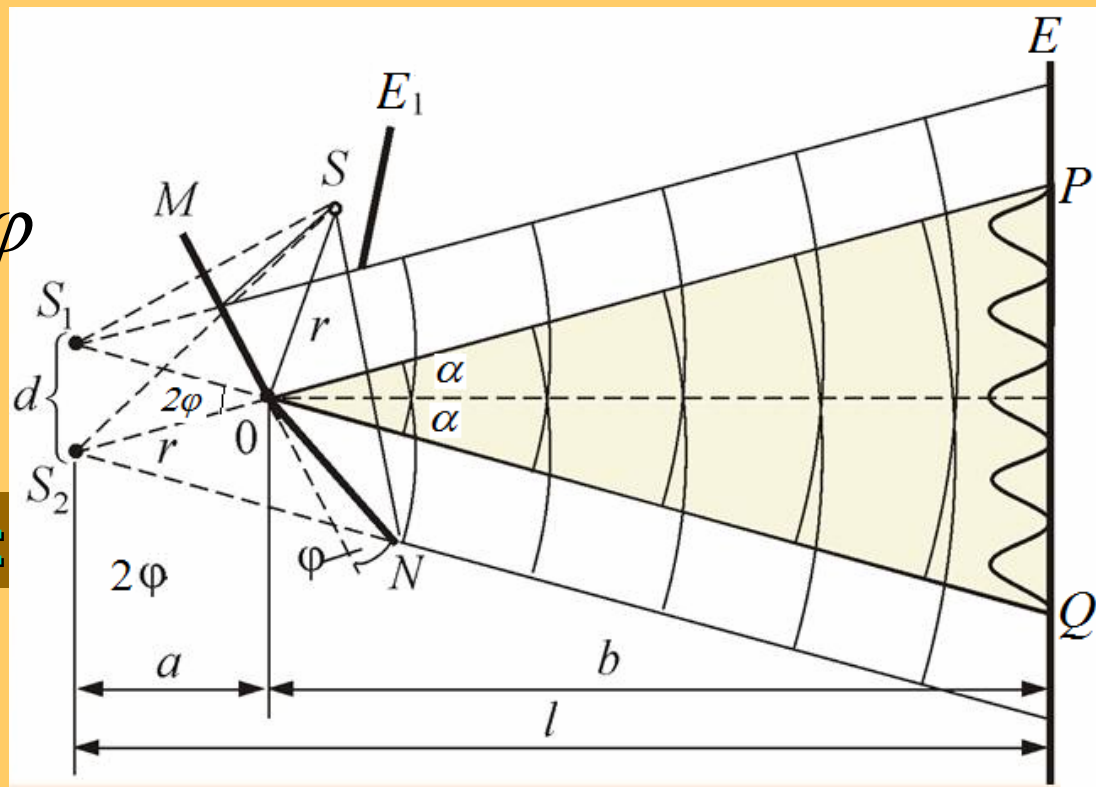
- OM и ON - Две плоски допиращи се огледала, разположени под много малък ъгъл φ .
- S - Тънък, ярко осветен процеп, на разстояние r от т.О.
- E_1 - Екран, предпазващ от пряко попадение на лъчите от S върху екрана E .
- S_1, S_2 - вторични източници, които са сними образи на процепа S от огледалата.



$$\angle POQ = 2\alpha = 2\varphi$$

$$d = S_1 S_2 = 2r \sin \varphi \approx 2r\varphi$$

$$a = r \cdot \cos \varphi \approx r$$



Ширина на интерф. ивица:

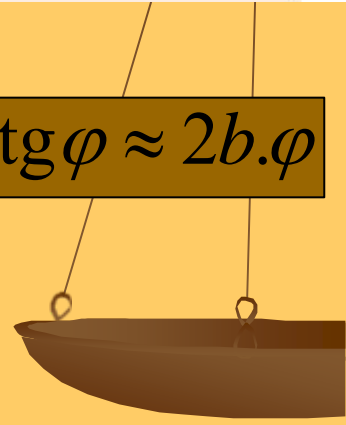
$$\Delta x = \frac{l}{d} \cdot \lambda \Rightarrow \Delta x = \frac{r + b}{2r\varphi} \cdot \lambda$$

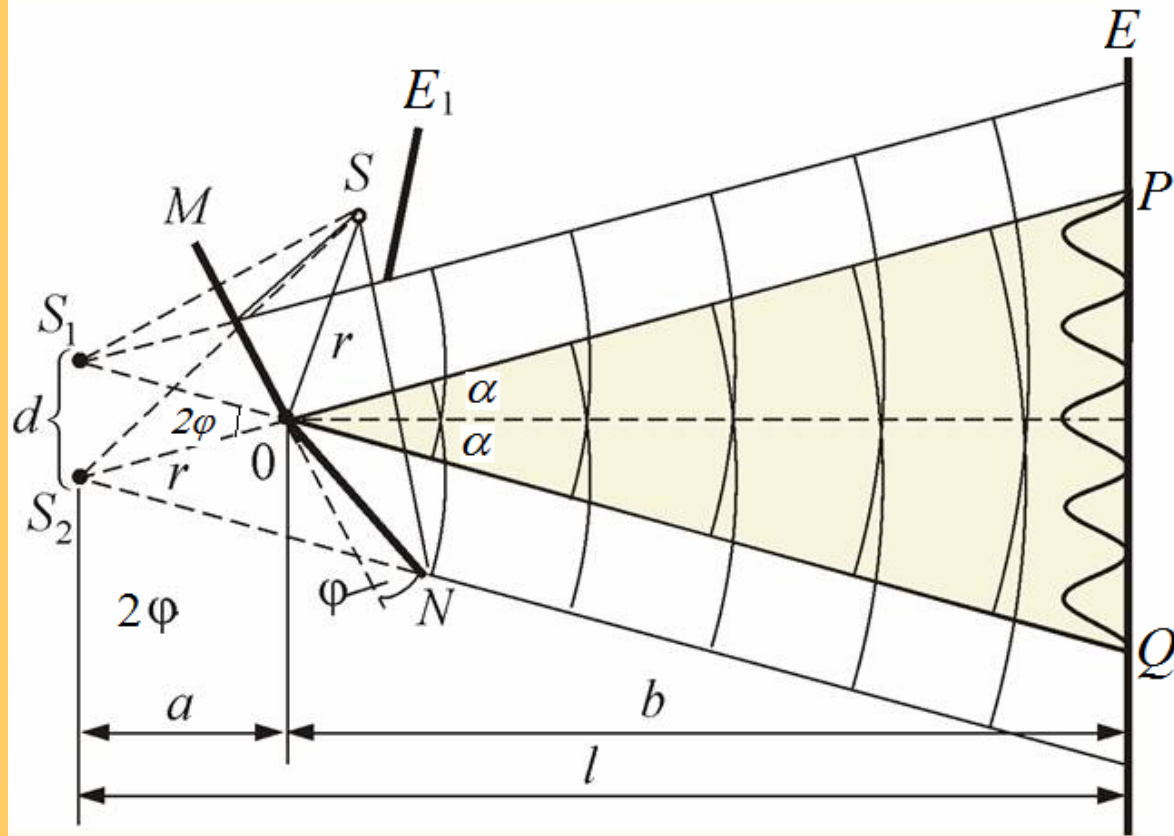
Област на интерференция върху екрана:

$$PQ = 2b \cdot \text{tg} \varphi \approx 2b \cdot \varphi$$



**Максимален брой,
наблюдавани интерференчни ивици?**





Максимален брой, наблюдавани интерференчни ивици:

$$N = \frac{PQ}{\Delta x} = \frac{2b \cdot \varphi \cdot 2r \cdot \varphi}{(r + b) \cdot \lambda} = \frac{4br \cdot \varphi^2}{(r + b) \cdot \lambda}, \quad N = 2m + 1$$

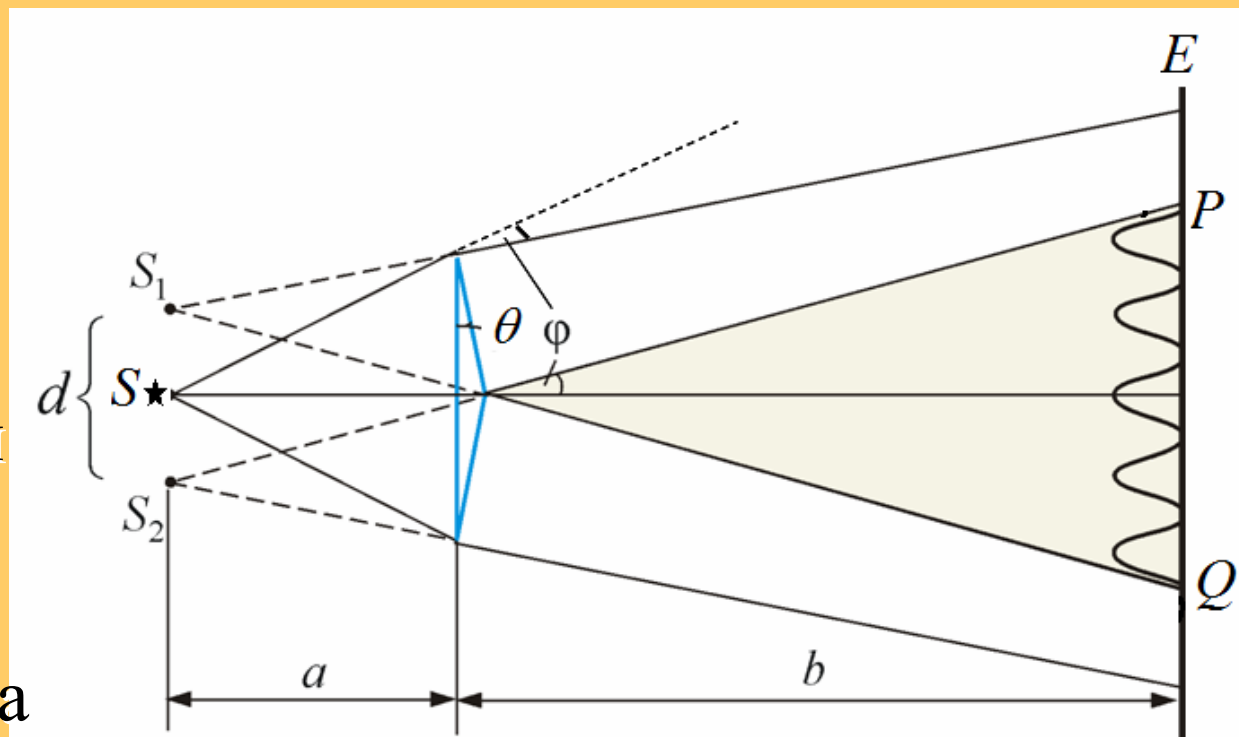
НУ за наблюдаване на всичките N интерференчни ивици е условието за временна кохерентност:

$$m \leq \frac{\lambda}{\Delta \lambda}$$

4. Бипризма на Френел.

➤ Две еднакви призми с малък пречупващ ъгъл θ , които имат обща стена (основа). Успоредно на тази стена е разположен източник S .

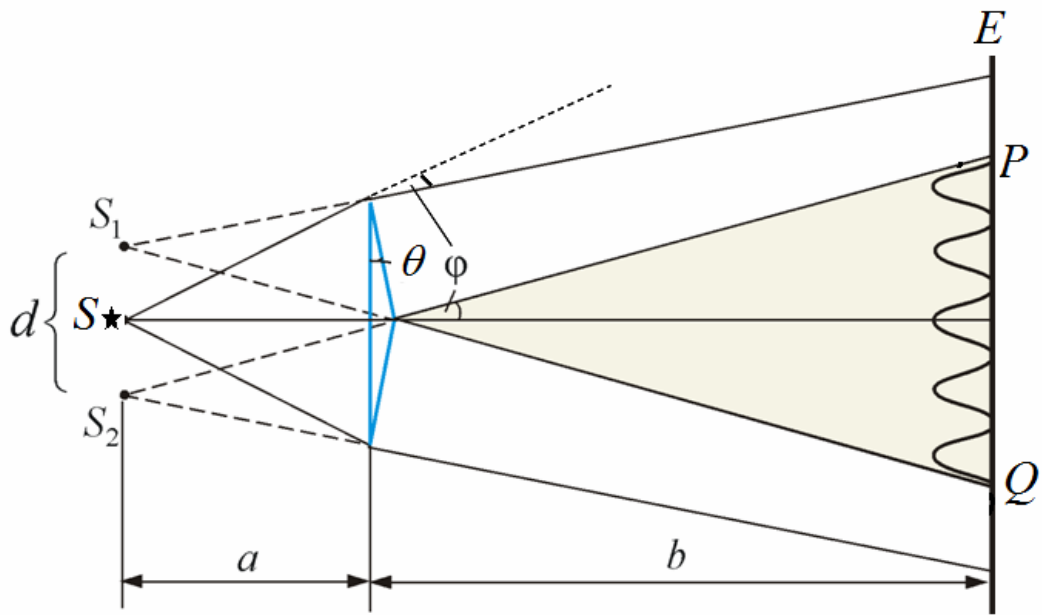
➤ S_1, S_2 – вторични източници, които са мними образи на източника S .



$$\varphi = (n - 1) \cdot \theta$$

n – показател на пречупване на призмата.





$$d = 2a \cdot \operatorname{tg} \varphi \approx 2a \varphi = 2a(n - 1) \cdot \theta$$

Ширина на интерф.ивица:

$$\Delta x = \frac{l}{d} \cdot \lambda \Rightarrow \Delta x = \frac{(a + b)}{2a(n - 1) \cdot \theta} \cdot \lambda$$

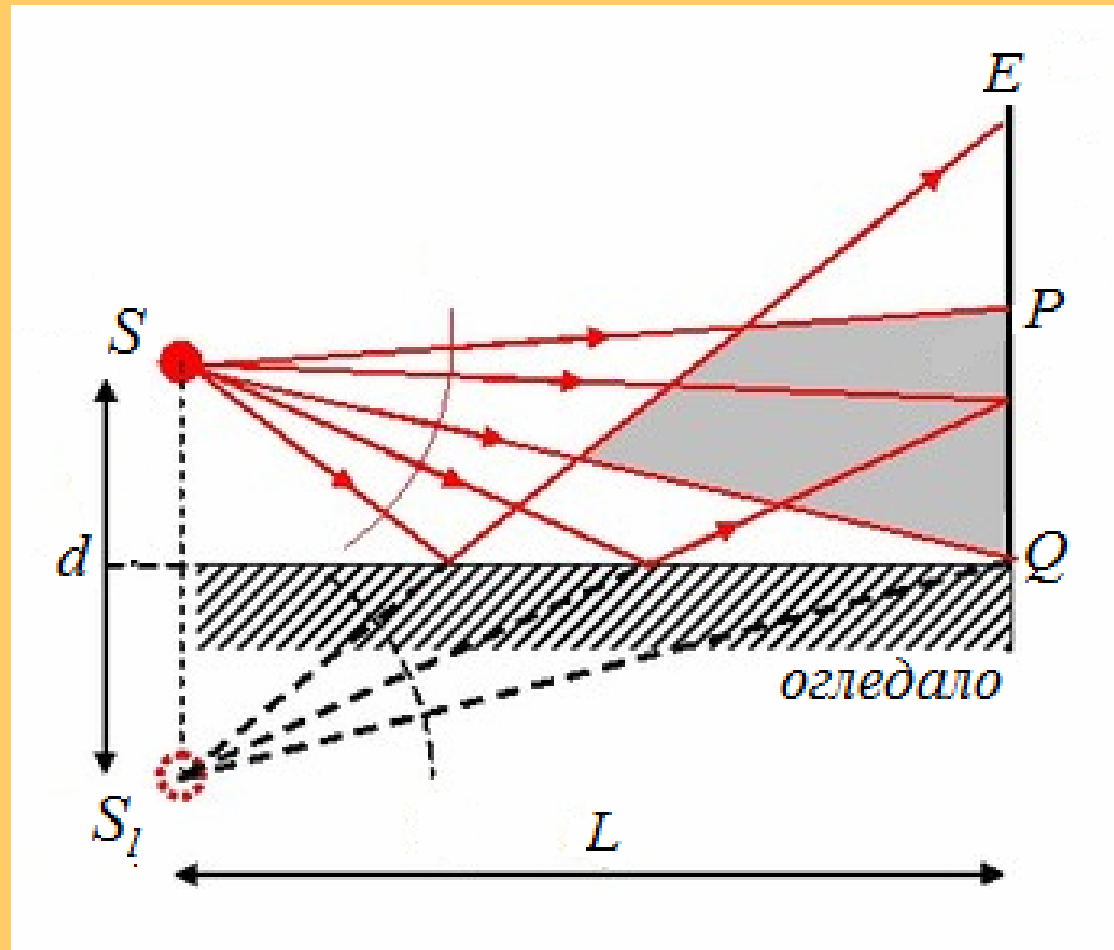
Област на интерференция:

$$PQ = 2b \cdot \operatorname{tg} \varphi \approx 2b \cdot \varphi = 2b(n - 1) \cdot \theta$$

Максимален брой интерференчни ивици:

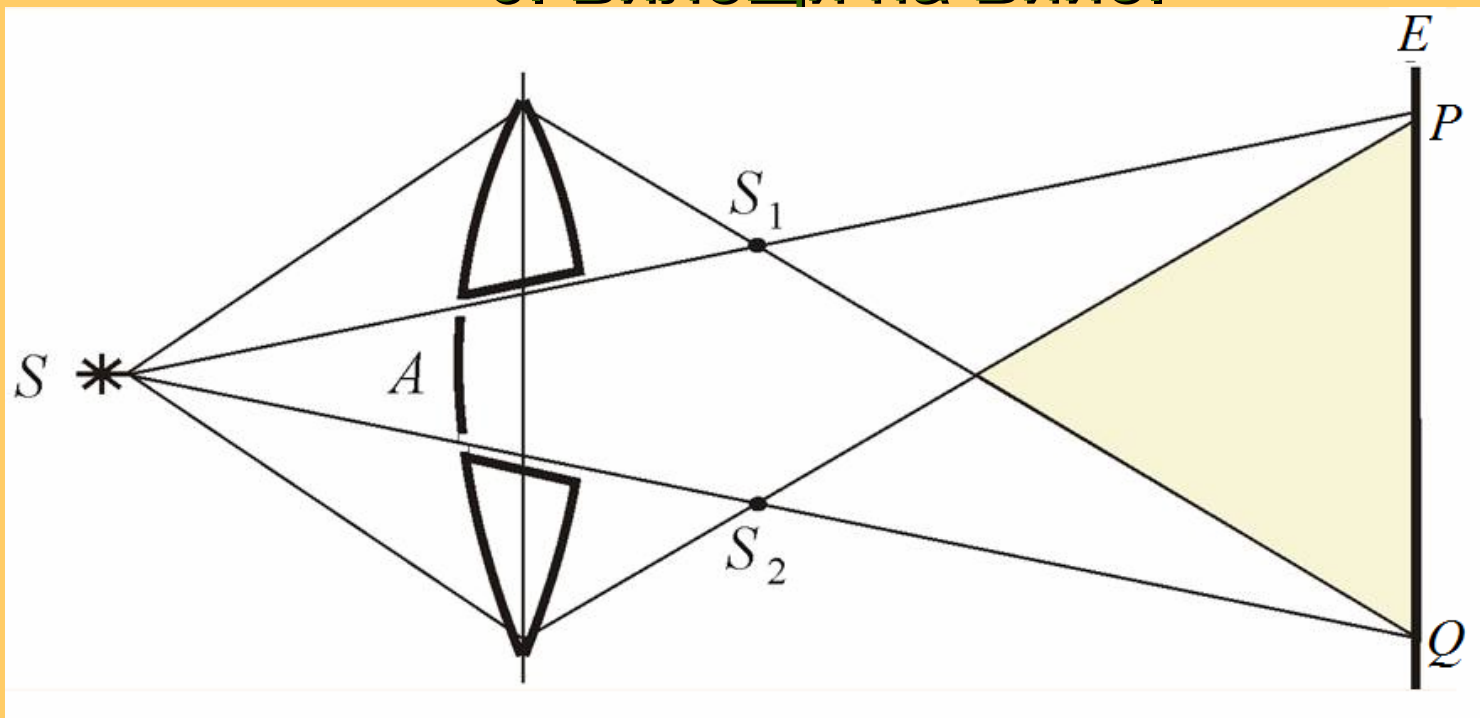
$$N = \frac{PQ}{\Delta x} = \frac{4ab \cdot (n - 1)^2 \cdot \theta^2}{(a + b) \cdot \lambda}, \quad N = 2m + 1$$

5. Огледало на Лойд.



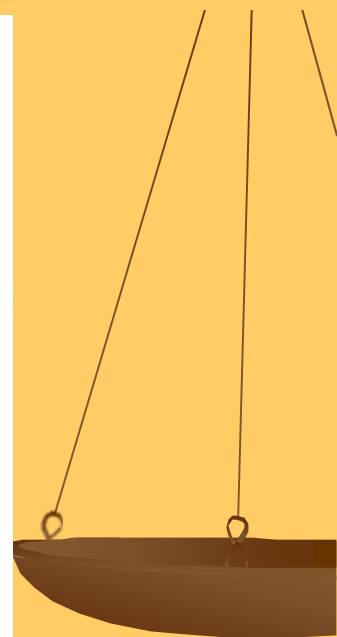
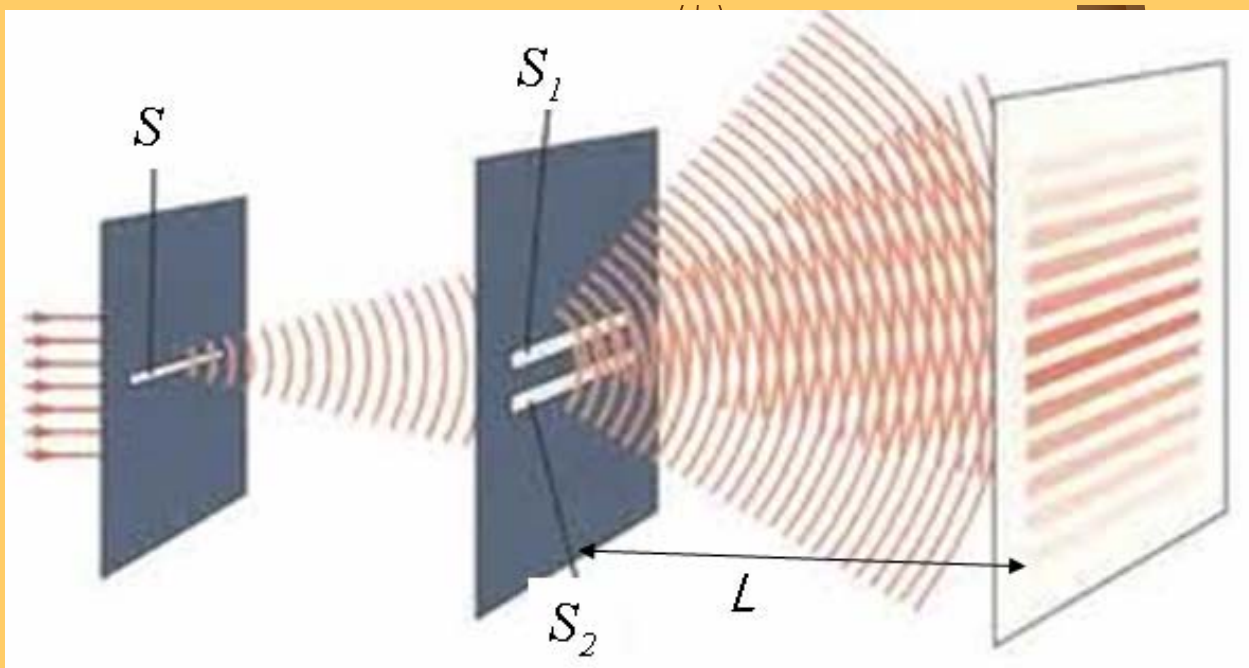
Наблюдава се интерференция от 2 кохерентни източника S и S_1 , като S_1 е мним образ на източника S .

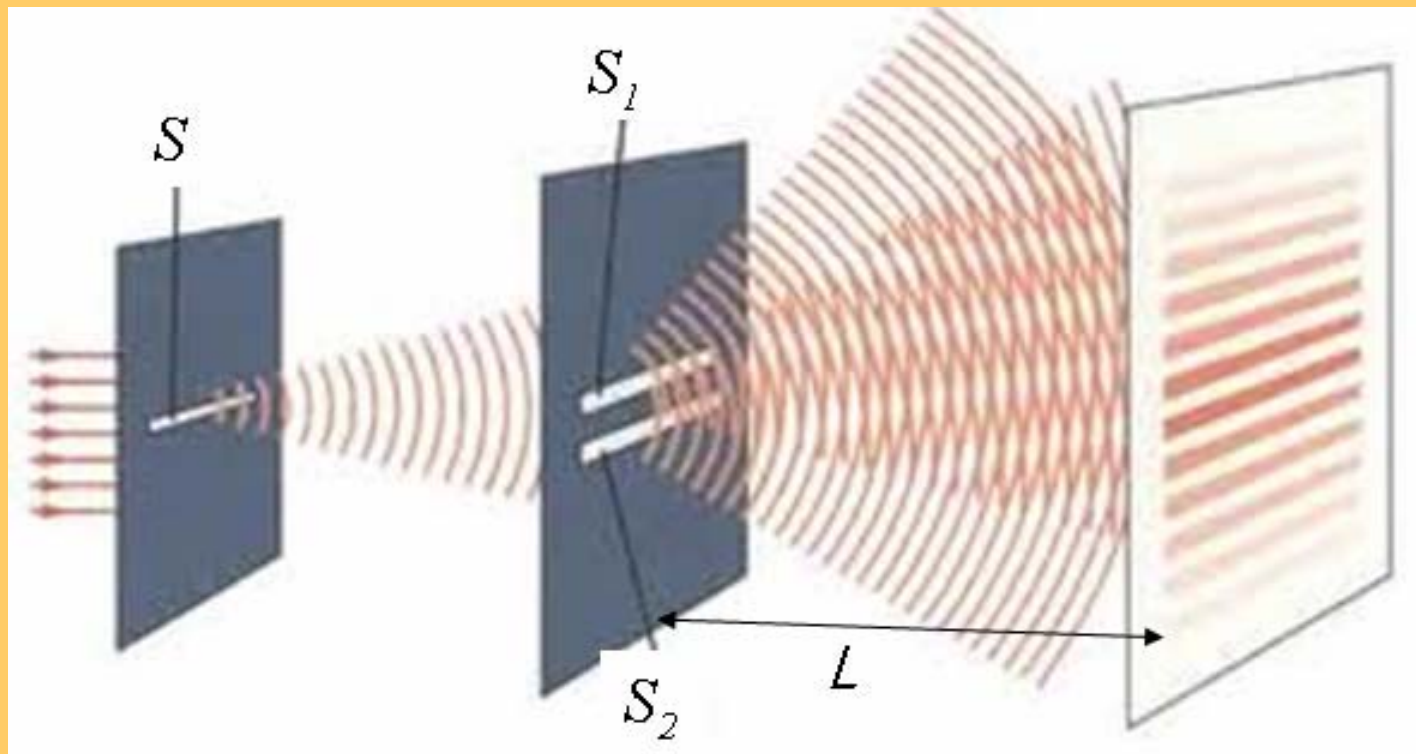
6. Билещи на Бийе.



Събирателна леща се разрязва по диаметара си и половините ѝ се отместват по оста. Прорезът се запълва с непрозрачен екран A . Роля на кохерентни източници изпълняват действителните образи S_1 и S_2 на осветения процеп S от билещата. Падащите на билещата лъчи преминават през действителните образи S_1 и S_2 и по-нататък се припокриват, образувайки интерференчно поле PQ .

Във всички разгледани случаи с първичен (начален) монохроматичен източник S (например, процеп осветен от живачна лампа през светофилтър, определящ една от тънките спектрални линии), интерференчни линии могат да се наблюдават във всяка част от областта на припокриване на разходящите се снопове от източниците S_1 и S_2 .





- 1) L малко, т.е. ако екранът е по-напред (Δx - малко), интерференчните линии са по-тесни, разполагат се по-нагъсто и са по-ярко осветени;
- 2) L голямо, ако екранът е по-назад, интерференчните линии са по-широки, разполагат се по-нарядко и са по-слабо осветени.

Извод:

Интерференчната картина се наблюдава независимо къде ще се постави екранът в областта на припокриване.

За такива ивици се казва, че са нелокализирани.

