

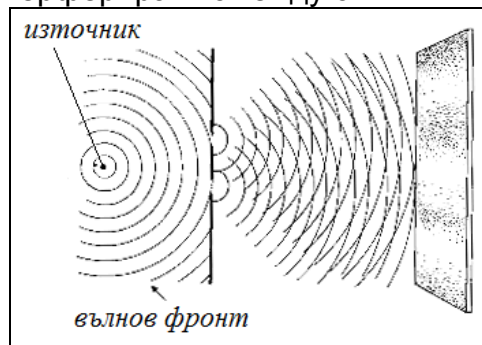
**ДВУЛЪЧЕВА ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ ЧРЕЗ ДЕЛЕНЕ ФРОНТА НА ВЪЛНАТА.  
ОГЛЕДАЛА НА ФРЕНЕЛ. БИПРИЗМА НА ФРЕНЕЛ. ОГЛЕДАЛО НА ЛОЙД.  
БИЛЕЩА НА БИЙЕ.**

**1. Два метода за получаване на интерференция:**

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

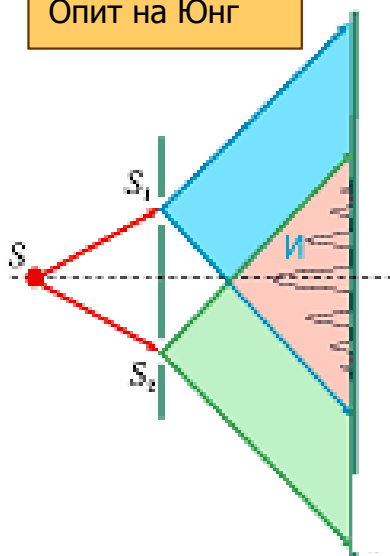
**1) Метод чрез делене фронта на вълната.**

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

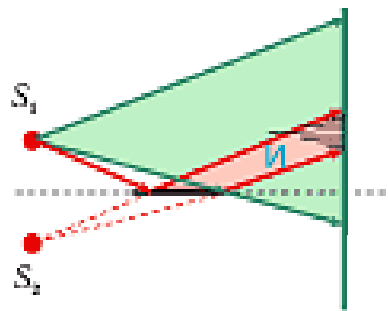


S - източник на светлина; И - област на ИК

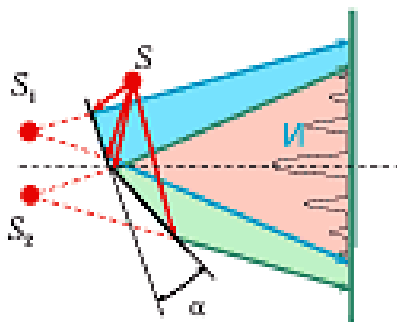
Опит на Юнг



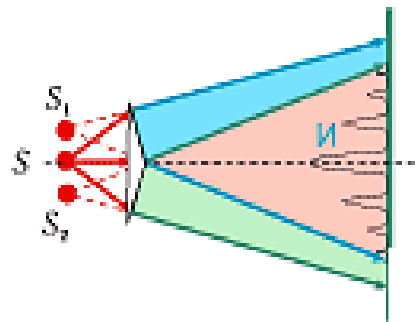
Огледало на Лойд



Огледало на Френел

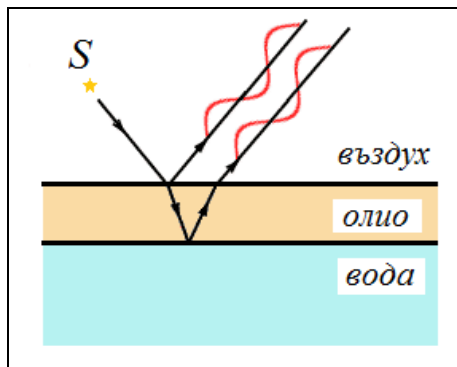


Бипризма на Френел



## 2) Метод чрез делене амплитудата на вълната.

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



## 2. Опит на Юнг.

Това е първият експериментален опит 1802 г.

За него получихме:

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

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

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

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

където:  $L$  - разстояние от източниците  $S_1$  и  $S_2$  на кохерентните вълни до екрана на наблюдение;  $d$  - разстоянието между източниците  $S_1$  и  $S_2$ .

### Схема за решаване на задачи от интерференция:

а) определяме  $\Delta$ ,  $x_m$ ,  $\Delta x$ ;

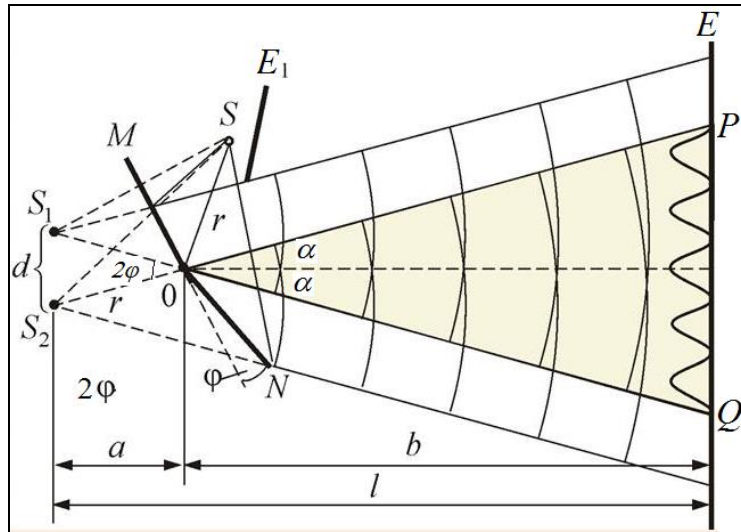
б) определяме фазовата разлика  $\delta$ :

$$\delta = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta;$$

в) определяме разпределението на интензитета:

$$I = I(x, y).$$

### 3. Огледала на Френел.



OM и ON - Две плоски допиращи се огледала, разположени под много малък ъгъл  $\varphi$ .  
 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 мними образи на процела S от огледалата.

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

$$d = S_1S_2 = 2r \sin \varphi \approx 2r\varphi$$

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

$$\Delta x = \frac{l}{d} \cdot \lambda \Rightarrow \Delta x = \frac{r+b}{2r\varphi} \cdot \lambda - \text{ширина на интерференчната ивица}$$

Област на интерференция върху екрана:

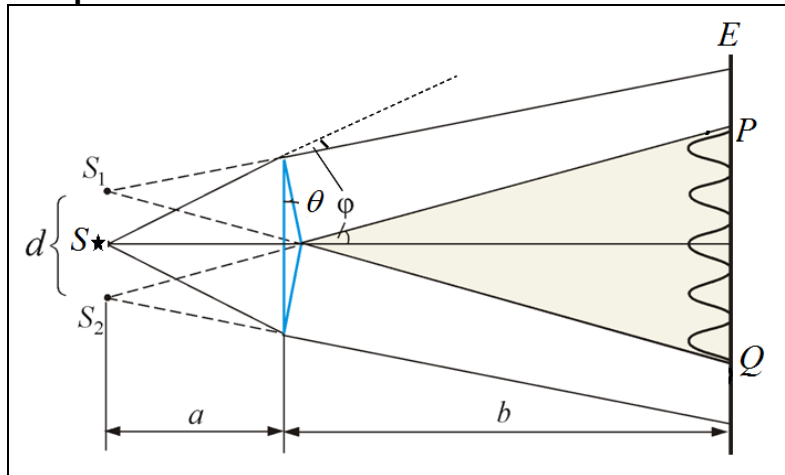
$$PQ = 2b \cdot \text{tg} \varphi \approx 2b \cdot \varphi$$

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  $\theta$ , 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.

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

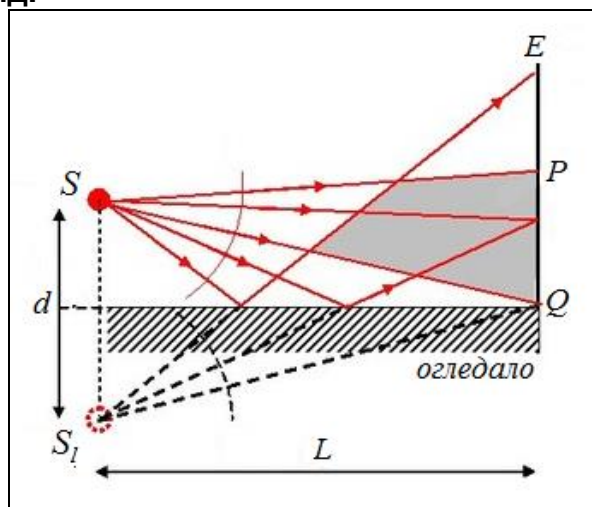
$$\Delta x = \frac{l}{d} \cdot \lambda \Rightarrow \Delta x = \frac{(a + b)}{2a(n - 1) \cdot \theta} \cdot \lambda - \text{ширина на интерференчната ивица}$$

Област на интерференция върху екрана:  $PQ = 2b \cdot \text{tg} \varphi \approx 2b \cdot \varphi = 2b(n - 1) \cdot \theta$

Максимален брой, наблюдавани интерференчни ивици:

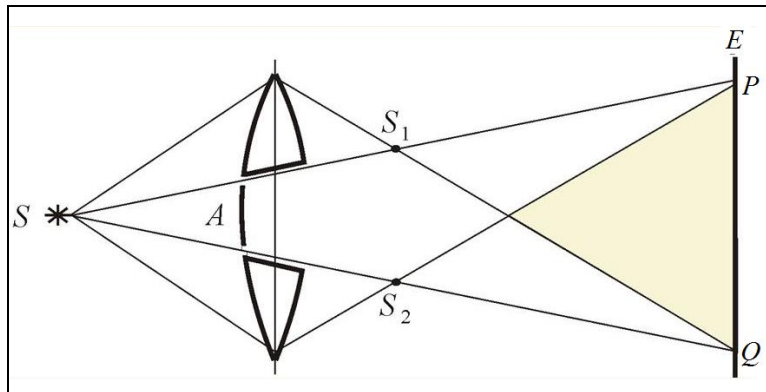
$$N = \frac{PQ}{\Delta x} = \frac{4ab \cdot (n - 1)^2 \cdot \theta^2}{(a + b) \cdot \lambda}, \quad N = 2m + 1$$

#### 5. Огледало на Лойд.



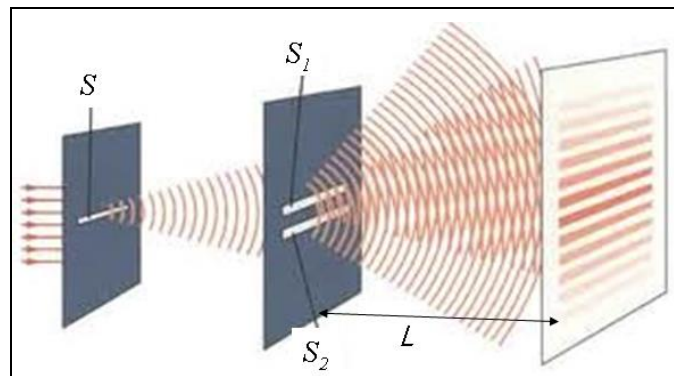
Наблюдава се интерференция от 2 кохерентни източника  $S$  и  $S_1$ , като  $S_1$  е мним образ на източника  $S$ .

## 6. Билеци на Бийе.



Събирателна леща се разрязва по диаметра 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.

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 прекриване на разходящите се снопове от източниците  $S_1$  и  $S_2$ . (OPQ)



Ширина на интерференчните ивици е:  $\Delta x = \frac{L}{d} \lambda$

Следователно:

1) Ако  $L$  е малко, т.е. ако екранът е по-напред ( $\Delta x$  е малко), интерференчните линии са по-тесни, разполагат се по-нагъсто и са по-ярко осветени;

2) Ако  $L$  е голямо, т.е. ако екранът е по-назад ( $\Delta x$  е голямо), 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 прекриване. За такива ивици се казва, че са нелокализирани.