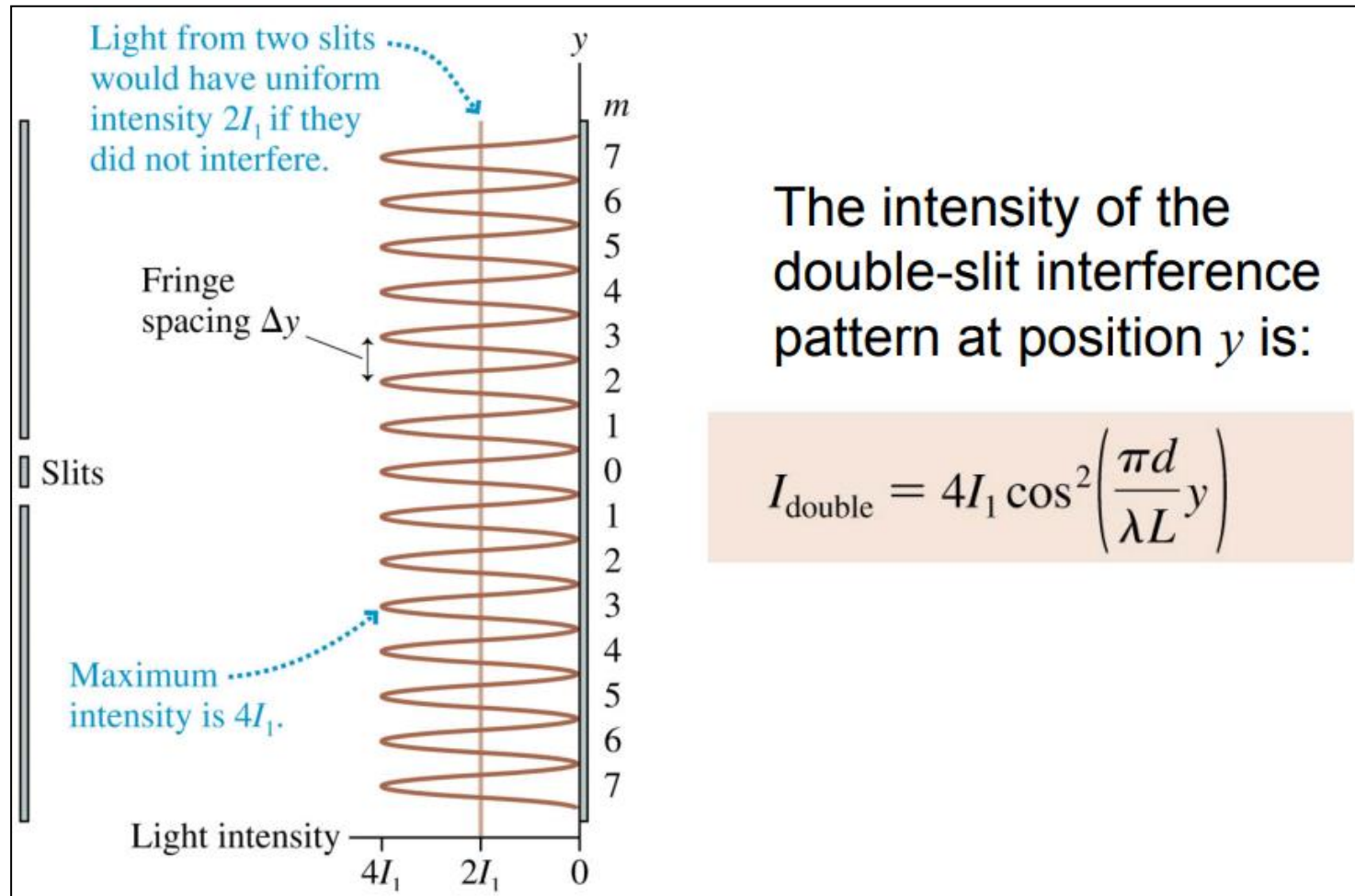


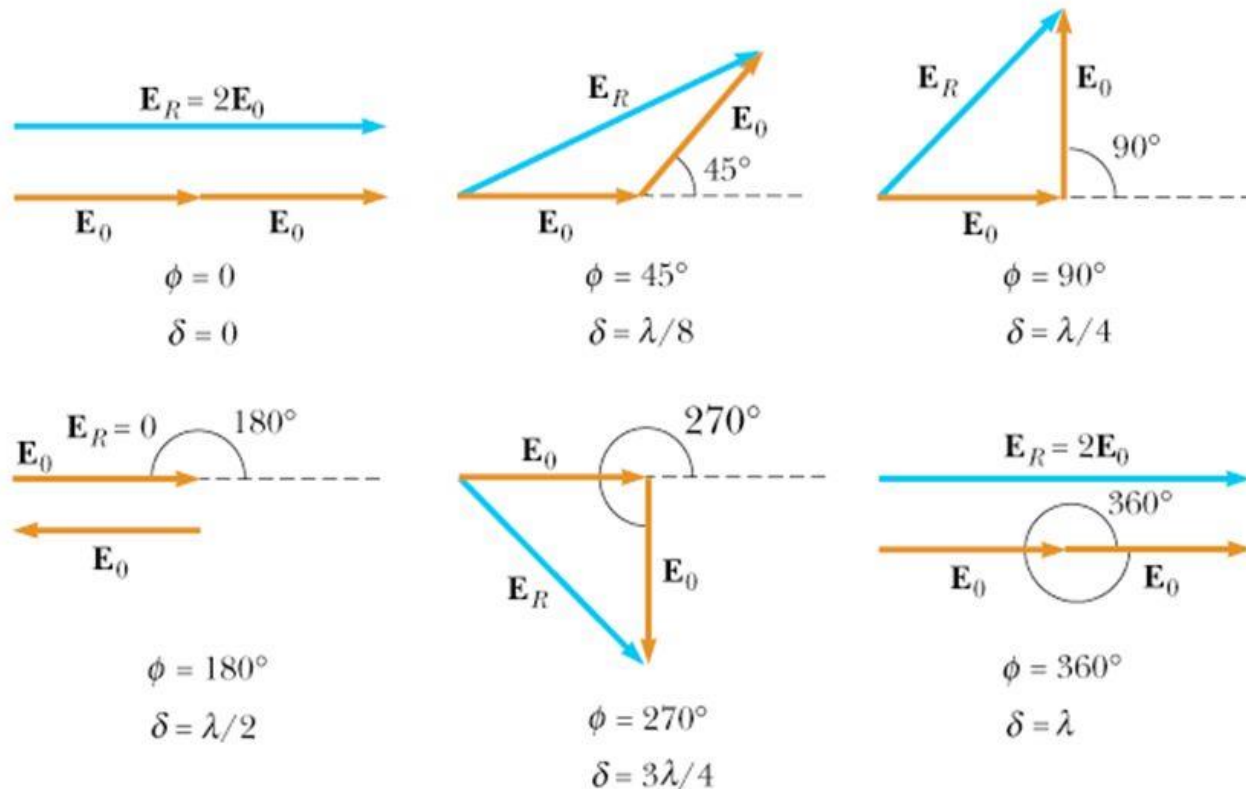
Применение векторных диаграмм в задачах интерференции и дифракции света

1. Интерференция волн от двух источников

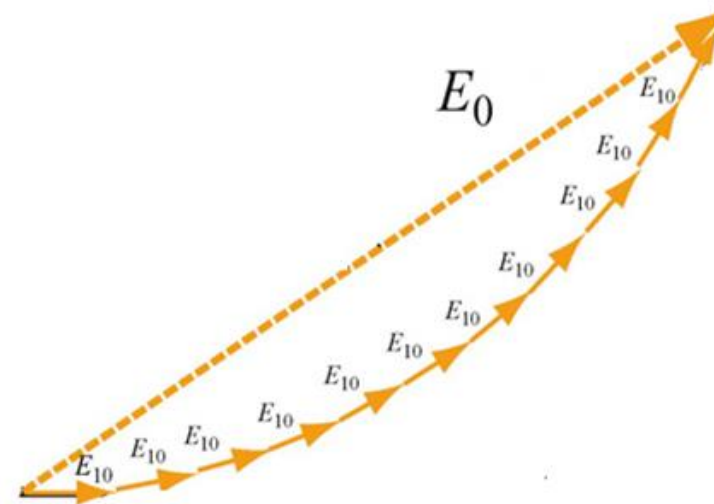
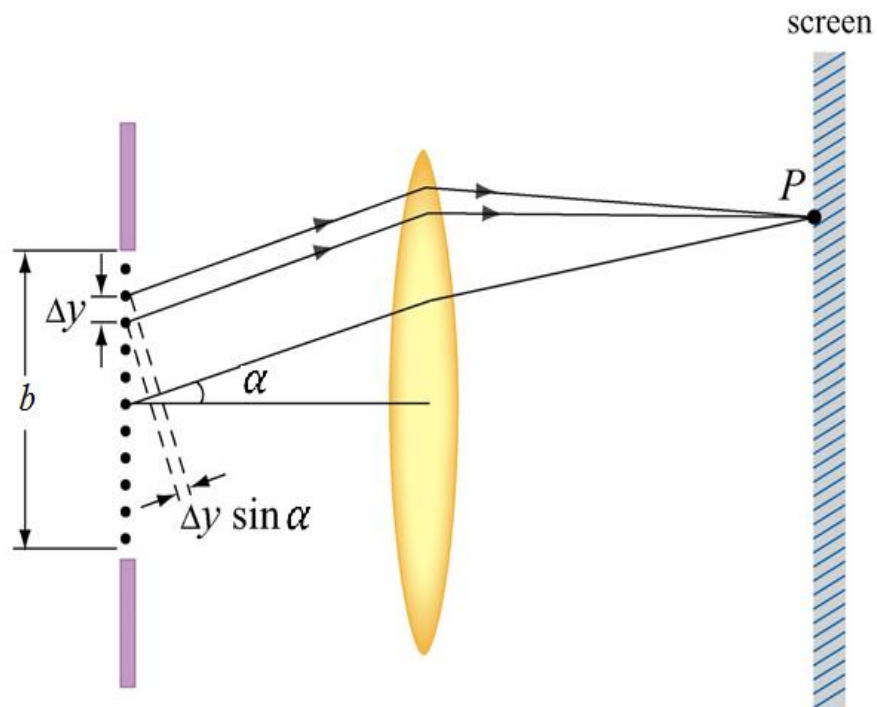


1. Интерференция волн от двух источников

Phasors for Two Coherent Sources

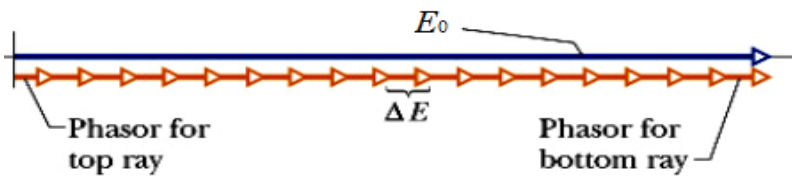


2. Дифракция на щели

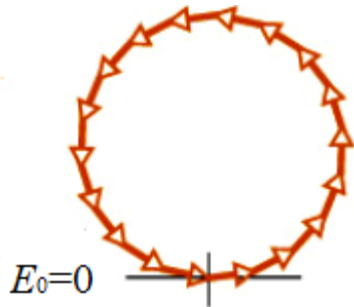


2. Дифракция на щели

Single slit phasor diagram



Центральный максимум $\alpha = 0$

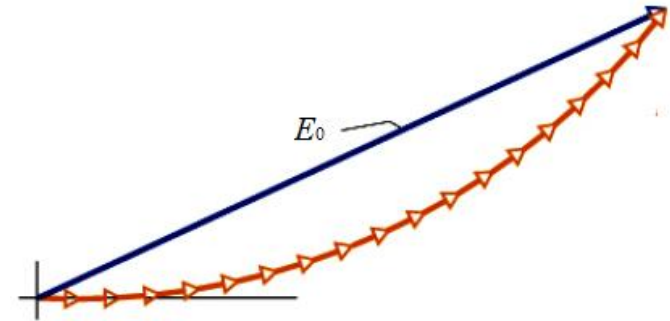


Первый минимум

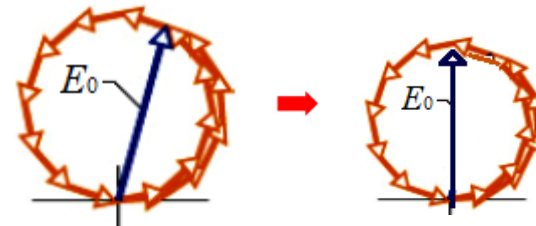
(минимум первого порядка)

$$b \cdot \sin(\alpha) = 2m \cdot \lambda/2, m = 1, 2, 3 \dots$$

Точное условие!



Произвольный угол $b \cdot \sin(\alpha) < \lambda/2$

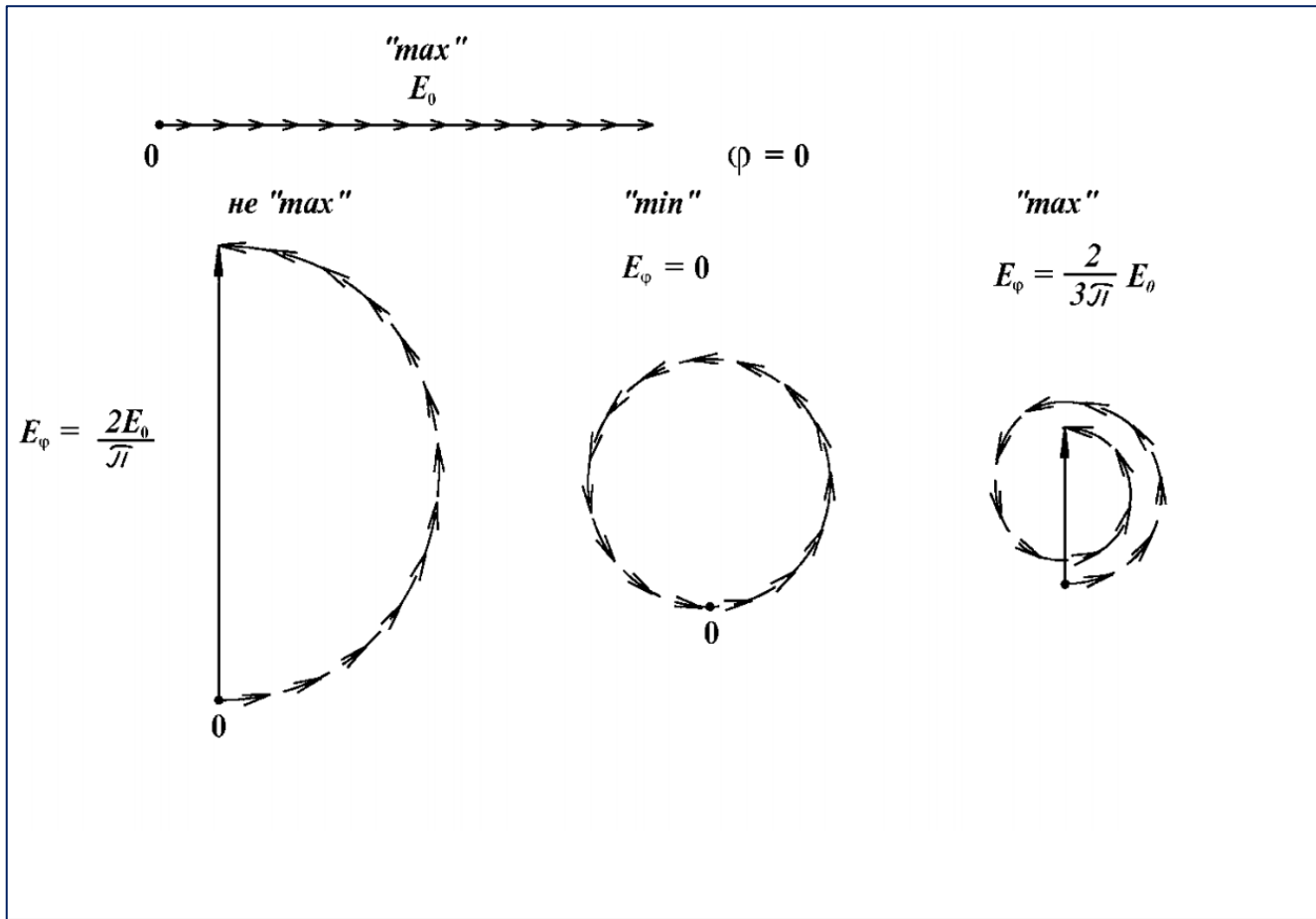


Максимум первого порядка

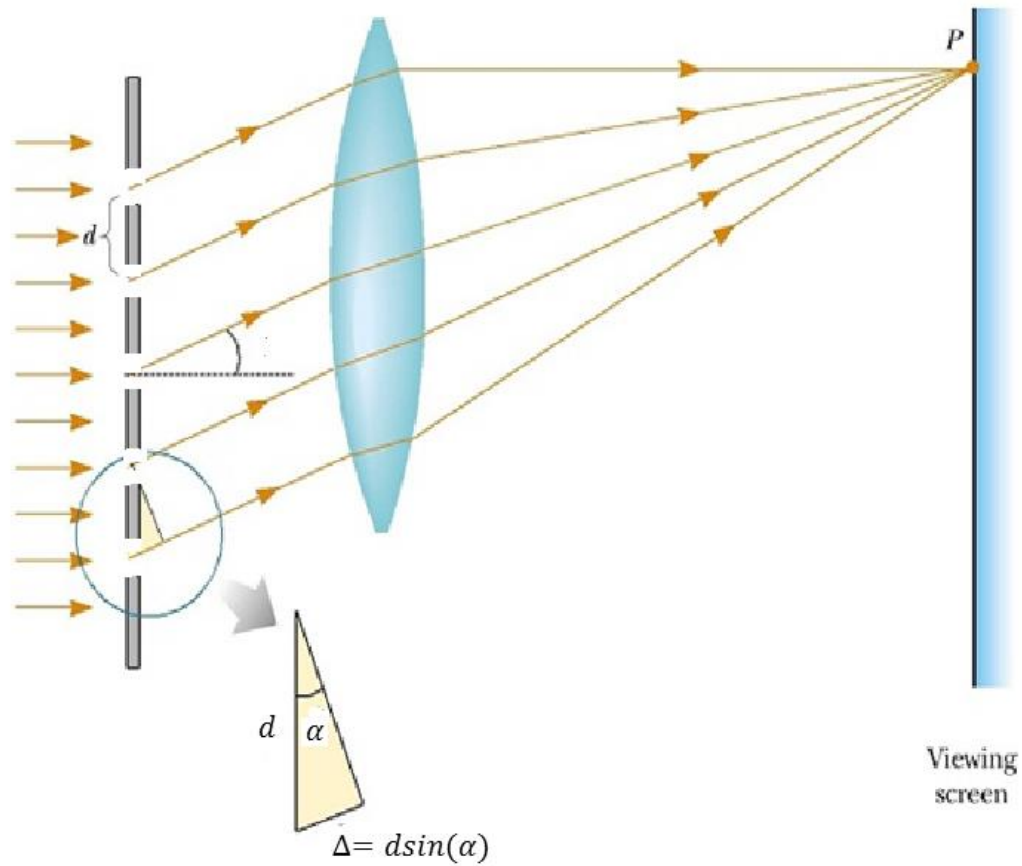
$$b \cdot \sin(\alpha) = (2m + 1)\lambda/2, m = 1, 2, \dots$$

Приближенное условие!

2. Дифракция на щели



3. Дифракция на решетке



3. Дифракция на решетке

Векторная диаграмма сложения **N** колебаний.
Из треугольников AOB и AOD:

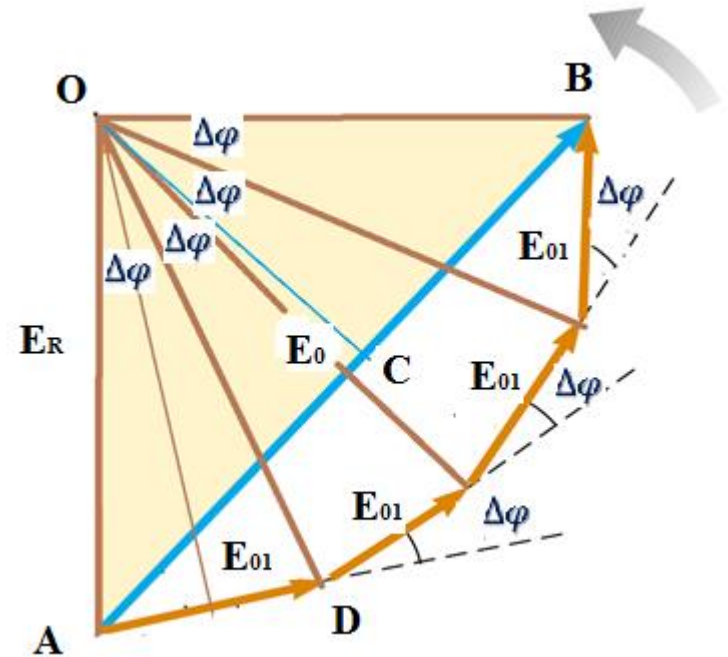
$$E_0 = 2E_R \sin\left(\frac{N \cdot \Delta\varphi}{2}\right),$$

$$E_{01} = 2E_R \sin\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right).$$

Тогда: $E_0 = E_{01} \frac{\sin\left(\frac{N \cdot \Delta\varphi}{2}\right)}{\sin\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right)},$

Результирующая интенсивность:

$$I = I_1 \frac{\sin^2\left(\frac{N \cdot \Delta\varphi}{2}\right)}{\sin^2\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right)} = I_1 \frac{\sin^2\left(\frac{N\pi d \sin(\alpha)}{\lambda_0}\right)}{\sin^2\left(\frac{\pi d \sin(\alpha)}{\lambda_0}\right)},$$



3. Дифракция на решетке

Главные максимумы:



$$\Delta\varphi = m \cdot 2\pi, m = 0, 1, 2, \dots$$

$$d \sin(\alpha) = m \lambda_0.$$

Минимумы:

$$N \cdot \Delta\varphi = m' 2\pi, m' = 1, \dots, N - 1.$$

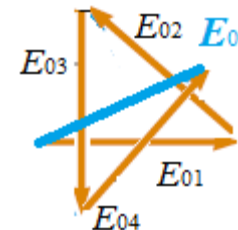
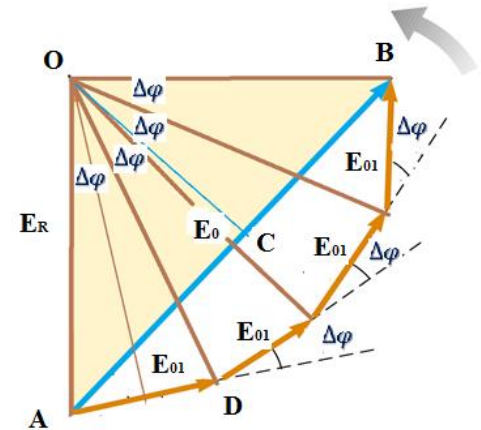
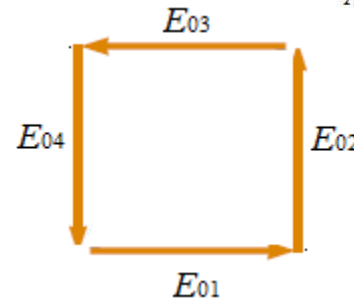
$$N d \sin(\alpha) = m' \lambda_0.$$

Между двумя гл. тах находится $N-1$ min.

Следовательно должно быть $N-2$ тах.

Дополнительные максимумы

$$N \cdot \Delta\varphi = (2m'' + 1)\pi, m'' = 1, \dots, N - 2.$$



3. Дифракция на решетке

Главные максимумы:



$$\Delta\varphi = m \cdot 2\pi, m = 0, 1, 2, \dots$$

$$d \sin(\alpha) = m \lambda_0.$$

Минимумы:

$$N \cdot \Delta\varphi = m' 2\pi, m' = 1, \dots, N - 1.$$

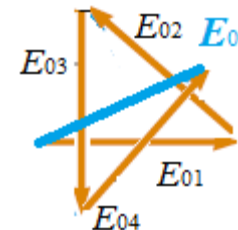
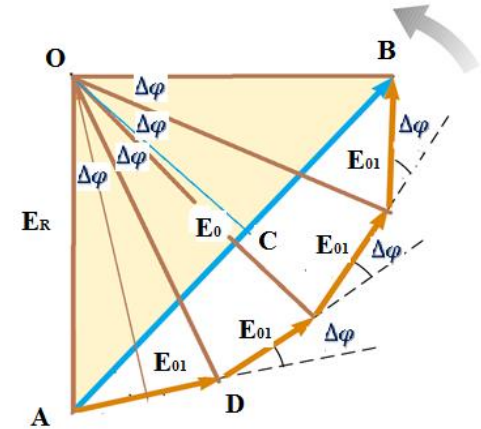
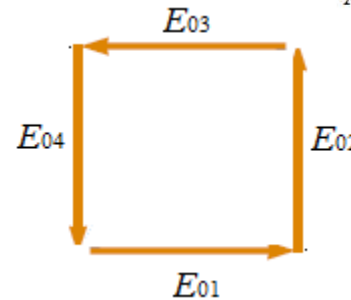
$$N d \sin(\alpha) = m' \lambda_0.$$

Между двумя гл. тах находится $N-1$ min.

Следовательно должно быть $N-2$ тах.

Дополнительные максимумы

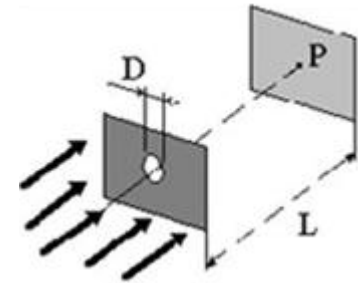
$$N \cdot \Delta\varphi = (2m'' + 1)\pi, m'' = 1, \dots, N - 2.$$



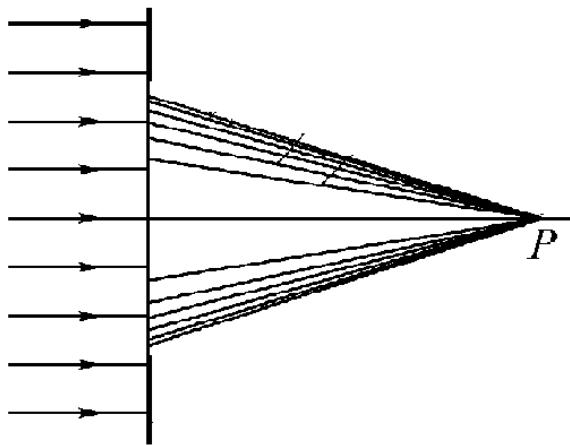
4. Дифракция на круглом отверстии

Точка наблюдения находится за непрозрачным экраном, на который с другой стороны экрана направляется плоская гармоническая волна.

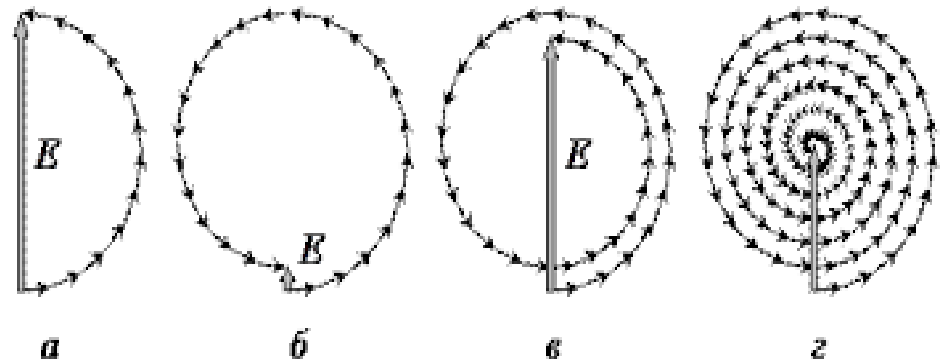
В экране делается круглое отверстие, центр которого и точка наблюдения находятся на одной нормали к экрану. Радиус отверстия R можно изменять.



Как будет изменяться интенсивность в точке наблюдения при непрерывном увеличении R ?



Спираль Френеля



Спасибо за внимание!