Построить график распределения интенсивности вдоль оси отверстия.

Между точечным источником света (длина волны 640 *нм*) и экраном поместили диафрагму с круглым отверстием радиусом 0.8 мм. Расстояние от диафрагмы до источника и экрана равны соответственно *а*=100 и *b*=200 *см*. Как изменится освещенность экрана в точке Р, лежащей против центра отверстия, если диафрагму заменить непрозрачным диском того же радиуса 0.8 мм. Построить график распределения интенсивности вдоль оси отверстия.

*Дано*: **λ=640 *нм; r=*0.8 мм; *а*=100 и *b*=200 *см***.

*Найти*: **E2/E1=?**

*Решение*. В результате дифракции света на открытой диафрагме и интерференции вторичных волн на экране возникает дифракционная картина - чередующиеся светлые и темные кольца. При этом в центре картины будет светлое или темное пятно в зависимости от числа зон Френеля, укладывающихся на поверхности волнового фронта, ограниченной краями диафрагмы. Четному числу зон Френеля соответствует темное пятно, а нечетному - светлое пятно.

Найдем это число m, используя формулу:

$$r\_{m}=\sqrt{\frac{a∙b∙m∙λ}{a+b}};$$

$$m=\frac{r^{2}∙\left(a+b\right)}{a∙b∙λ}=\frac{\left(0.8\*10^{-3}\right)^{2}\*\left(1+2\right)}{1\*2\*640\*10^{-9}}=1.5.$$

Таким образом, в центре картины будет светлое пятно. При этом колебания, приходящие от любых двух соседних зон, будучи противоположными по фазе, гасят друг друга и весь эффект сводится к действию одной зоны, например, первой.

Известно, что действие всей волны при непрозрачном дичке равно половине действия первой зоны Френеля. Следовательно, удаление замена диафрагмы уменьшает амплитуд колебания в центре картины в 2 раза.

Так как освещенность пропорциональна квадрату амплитуды световых колебаний, то она уменьшается в четыре раза:

$$\frac{E\_{2}}{E\_{1}}=\frac{\left(\frac{A\_{1}}{2}\right)^{}}{\left(\frac{A\_{1}}{1.5}\right)^{}}=0.5625$$

*Ответ*.

$$\frac{E\_{2}}{E\_{1}}=\frac{\left(\frac{A\_{1}}{2}\right)^{}}{\left(\frac{A\_{1}}{1.5}\right)^{}};\frac{E\_{2}}{E\_{1}}=0.5625$$