

Интерференци я света

Разработана: учителем физики
Глушак Г. Н., ГБОУ СОШ №306

Цели урока

1. Познакомиться с явлениями, в которых проявляются волновые свойства света.



2. Узнать при каких условиях они проявляются.



3. Научиться распознавать эти

Определение

Интерференция волн - явление усиления колебаний в одних точках пространства и ослабление в других в результате наложения двух или нескольких волн, приходящих в эти точки.



Условия интерференции

Волны должны иметь одинаковую длину , и примерно одинаковую амплитуду.



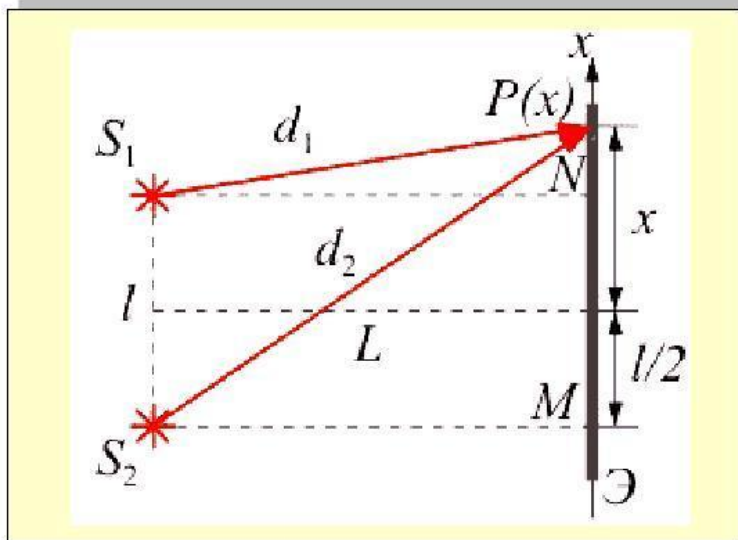
Волны должны быть согласованы по фазе.



Такие «согласованные» волны называют когерентными.



Условия усиления и ослабления волн

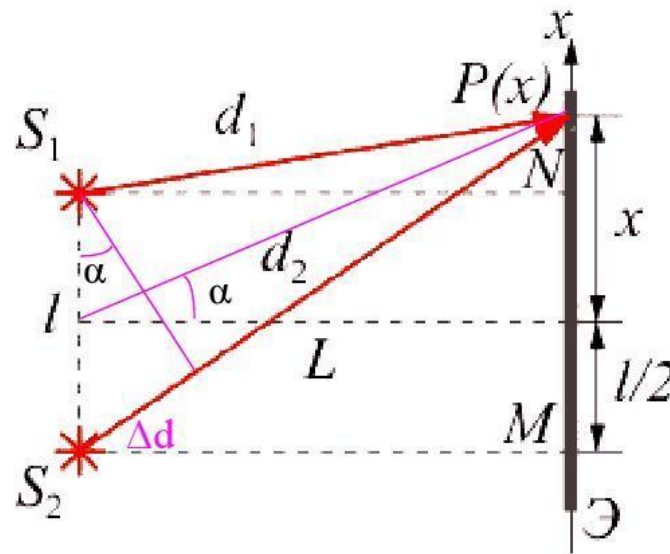


$d_2 - d_1 = \Delta d$
-разность
хода

$\Delta d = n\lambda$ - условие усиления волн (max)

$\Delta d = (2n + 1) \lambda / 2,$ - условие ослабления волн (min)
где $n = 0, \pm 1, \pm 2,$

Разность хода волн

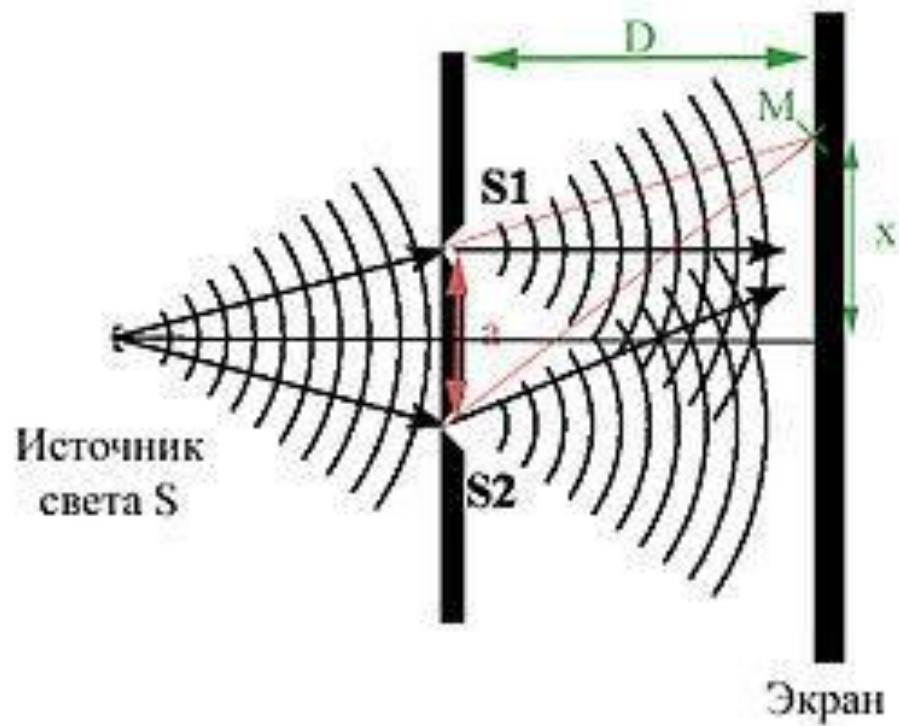


$$\Delta d = l \cdot \sin \alpha = l \cdot \frac{x_n}{L}$$

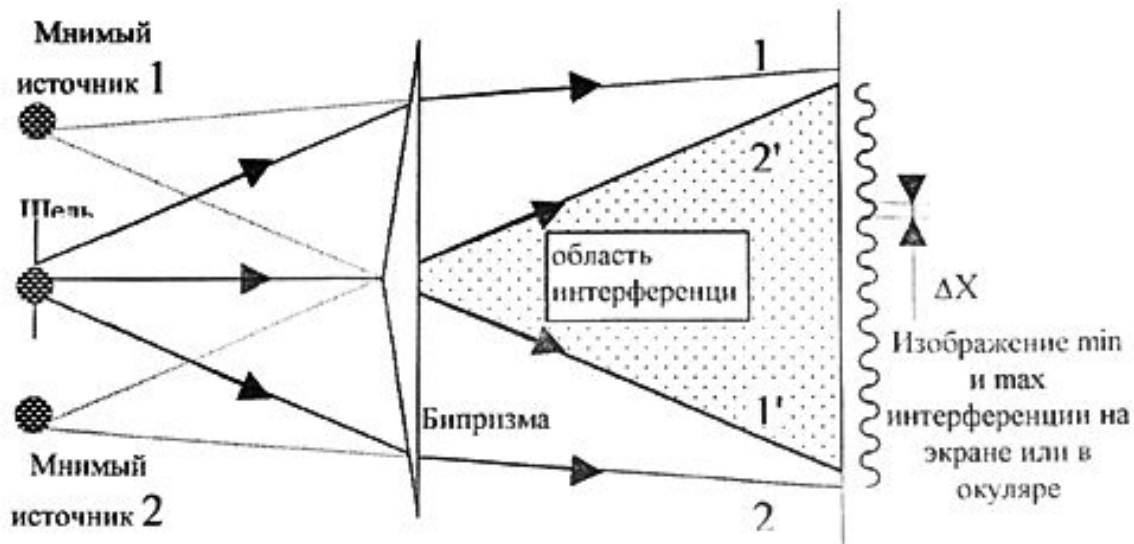
$$\sin \alpha \approx \operatorname{tg} \alpha = \frac{x_n}{L}$$

Наблюдение интерференции

Опыт Юнга



Бипризма Френеля

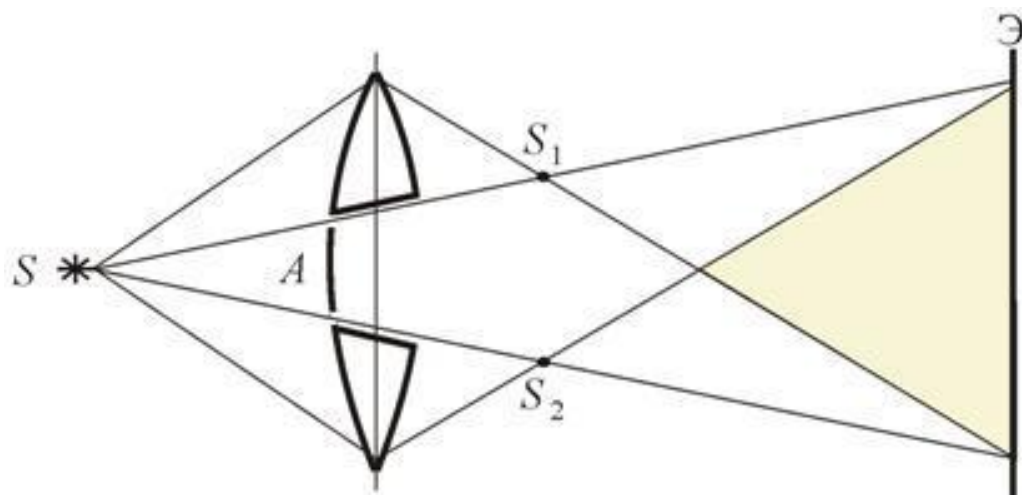


В данном интерференционном опыте, также предложенном Френелем, для разделения исходной световой волны на две используют призму с углом при вершине, близким к 180° .

Источником света служит ярко освещенная узкая щель S , параллельная преломляющему ребру бипризмы.

Можно считать, что здесь образуются два близких мнимых изображения S_1 и S_2 источника S , так как каждая половина бипризмы отклоняет лучи на небольшой угол .

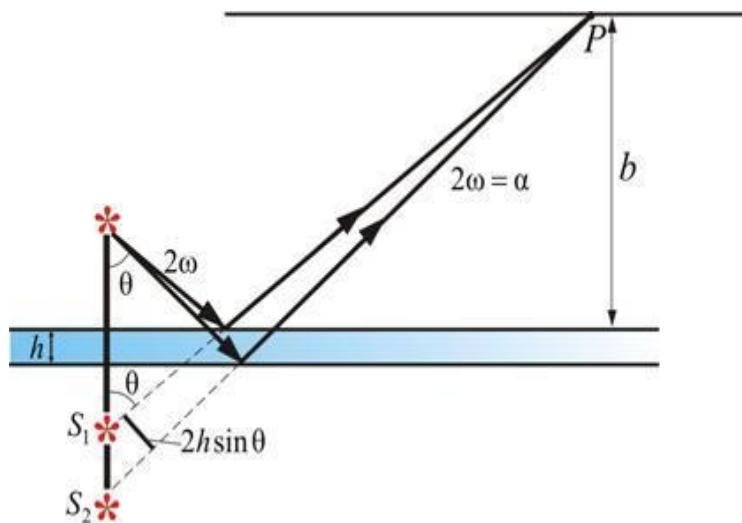
Билинза Бийе



Аналогичное бипризме Френеля устройство, в котором роль когерентных источников играют действительные изображения ярко освещенной щели, получается, если собирающую линзу разрезать по диаметру и половинки немного раздвинуть.

Прорезь закрывается непрозрачным экраном A , а падающие на линзу лучи проходят через действительные изображения щели S_1 и S_2 и дальше перекрываются, образуя интерференционное поле

Опыт Поля



В опыте Поля свет от источника S отражается двумя поверхностями тонкой прозрачной плоскопараллельной пластинки.

В любую точку P , находящуюся с той же стороны от пластинки, что и источник, приходят два луча. Эти лучи образуют интерференционную картину.

Для определения вида полос можно представить себе, что лучи выходят из мнимых изображений S_1 и S_2 источника S , создаваемых поверхностями пластинки. На удаленном экране, расположенном параллельно пластинке, интерференционные полосы имеют вид концентрических колец с центрами на перпендикуляре к пластинке, проходящем через источник S . Этот опыт предъявляет менее жесткие требования к размерам источника S , чем рассмотренные выше опыты. Поэтому можно в качестве источника применить ртутную лампу без вспомогательного экрана с малым отверстием, что обеспечивает значительный световой поток. С помощью листочка слюды (толщиной $0,03 - 0,05$ мм) можно получить яркую интерференционную картину прямо на потолке и на стенах аудитории. Чем тоньше пластинка, тем крупнее масштаб интерференционной картины, т.е. больше расстояние между полосами

Кольца Ньютона

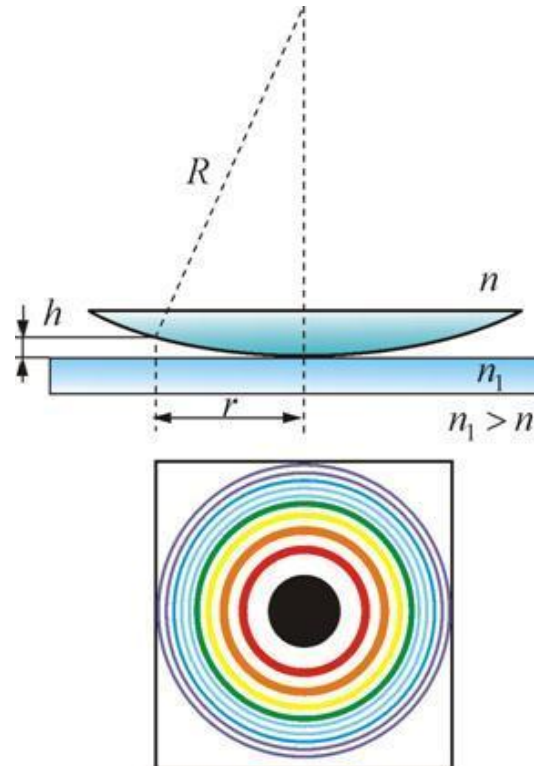
На рисунке изображена оправа, в которой зажаты две стеклянные пластины. Одна из них слегка выпуклая, так что пластины касаются друг друга в какой-то точке. И в этой точке наблюдается нечто странное: вокруг нее возникают кольца. В центре они почти не окрашены, чуть дальше переливаются всеми цветами радуги, а к краю теряют насыщенность цветов, блекнут и исчезают.

Так выглядит эксперимент, в XVII веке положивший начало современной оптике. Ньютон подробно исследовал это явление, обнаружил закономерности в расположении и окраске колец, а также объяснил их на основе корпускулярной теории света.

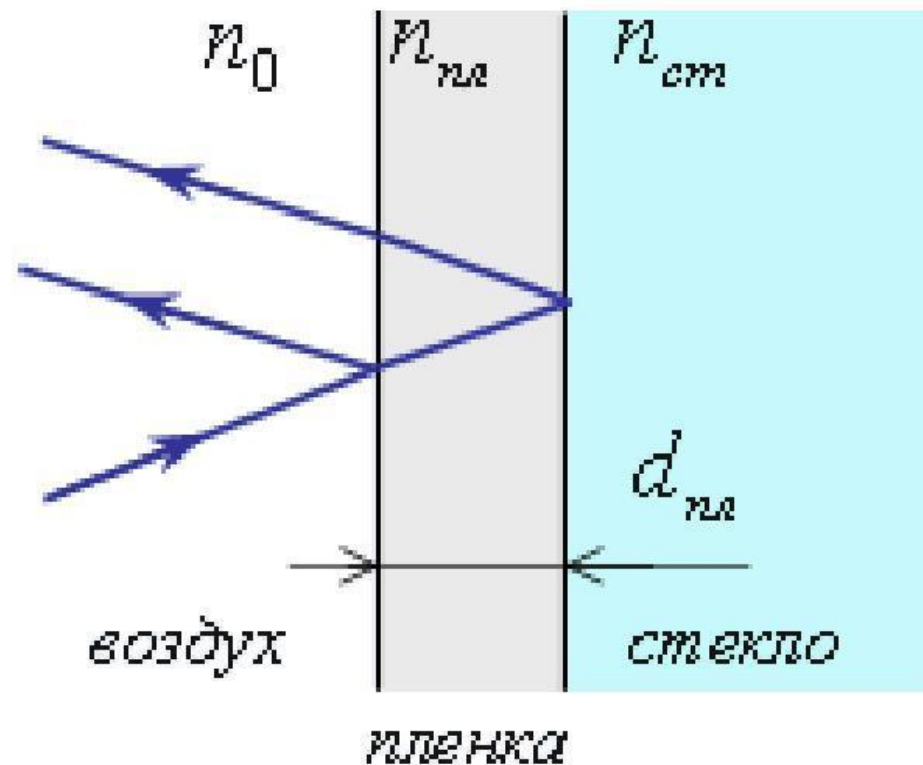


Кольца Ньютона

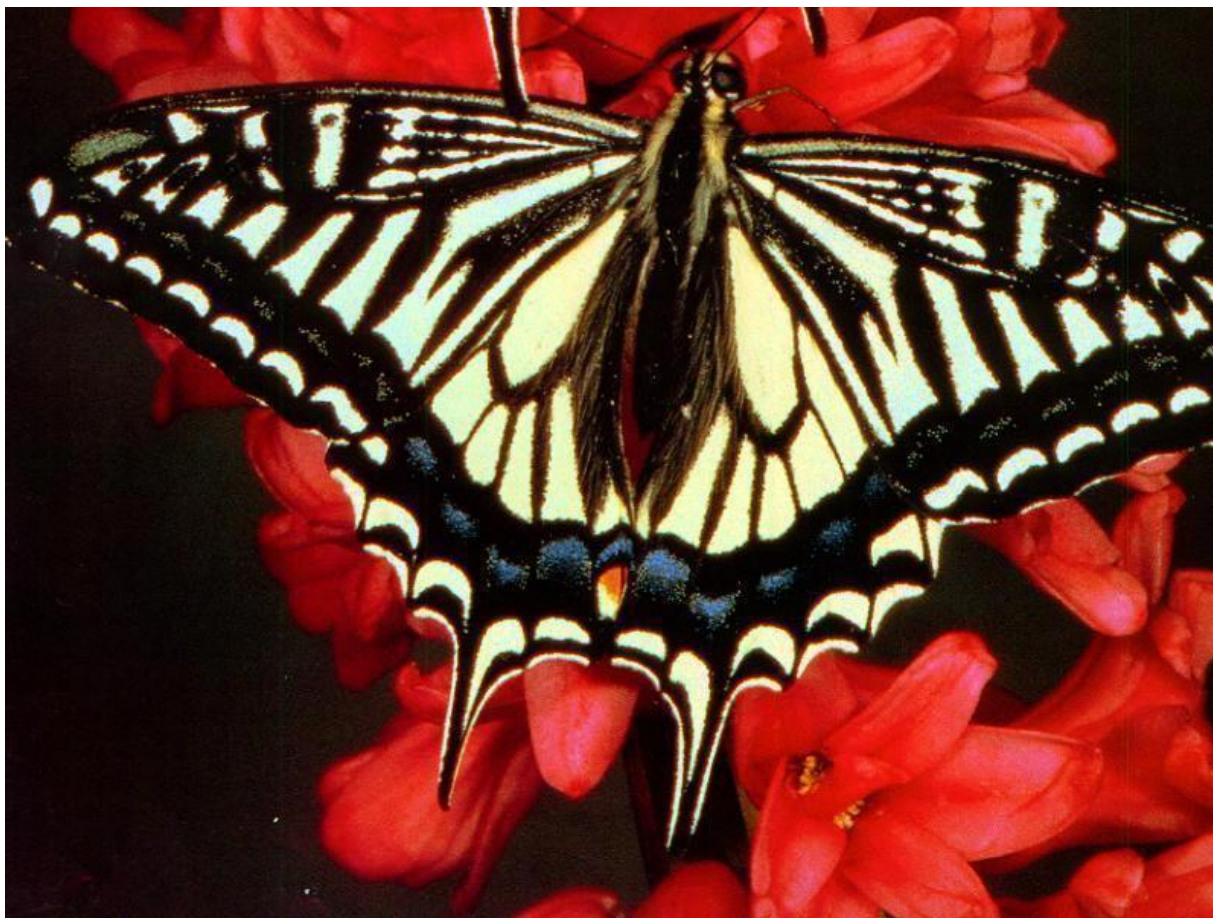
*Кольцевые полосы равной толщины, наблюдаемые в воздушном зазоре между соприкасающимися выпуклой сферической поверхностью линзы малой кривизны и плоской поверхностью стекла, называют **кольцами Ньютона**.*



Интерференция в плёнках



Структурная окраска



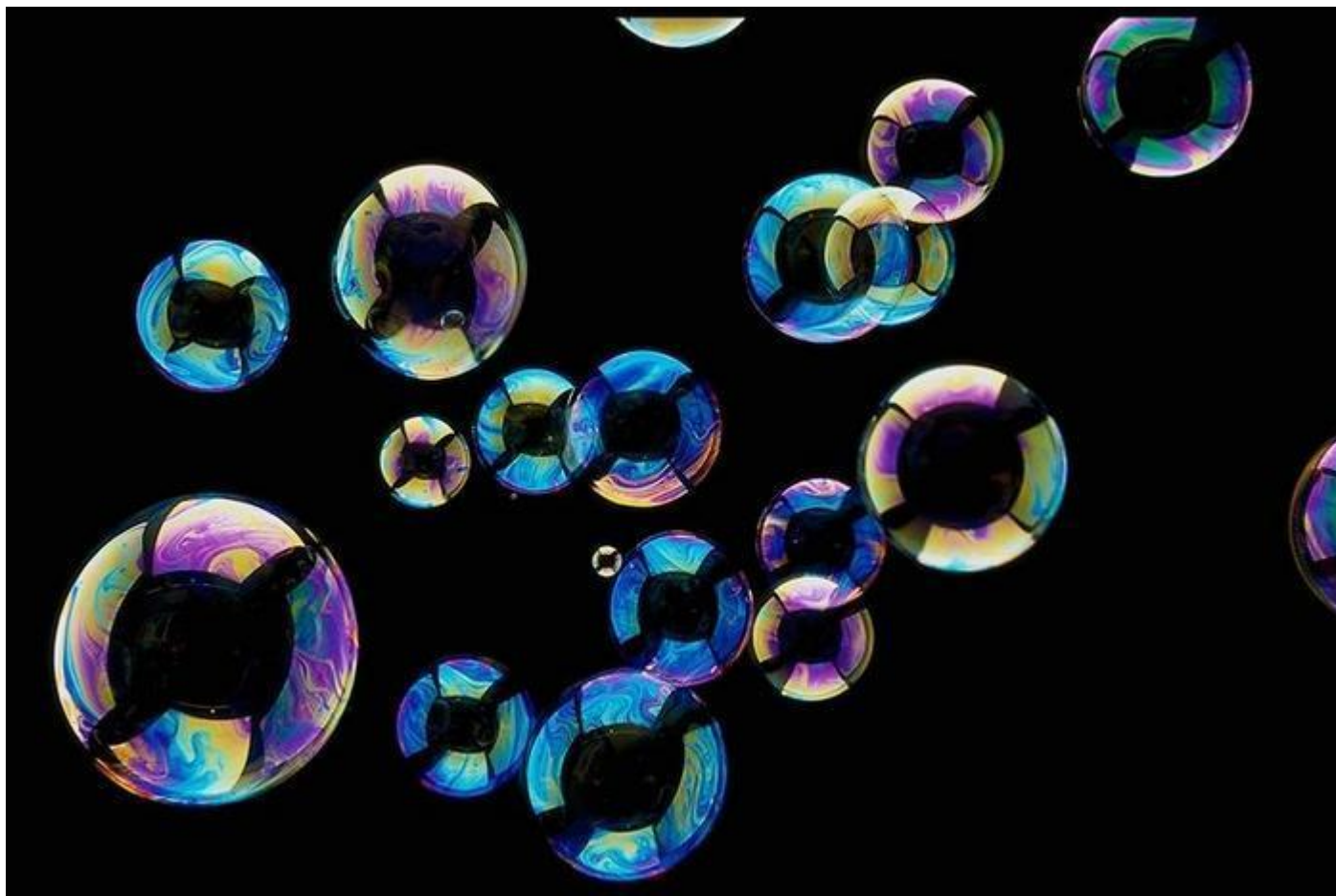
Структурная окраска



Структурная окраска



Интерференция в мыльных пузырях



Просветление оптики

