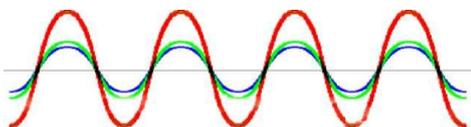
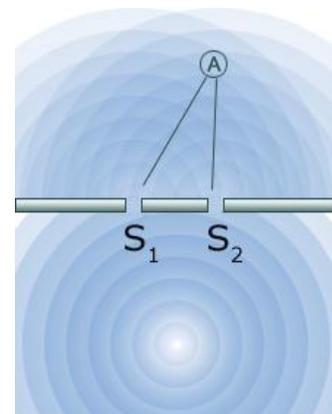


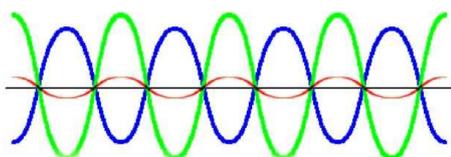
Тема 5.1.6. Интерференция света.

Интерференцией называют сложение двух (или нескольких) волн, в результате которого наблюдается устойчивая во времени картина усиления и ослабления колебаний в различных точках пространства.

Интерференция - явление, свойственное всем волнам: и электромагнитным, и упругим, и волнам на поверхности жидкостей.



Точки пространства, в которых наблюдается максимальное усиление колебаний, называются интерференционными максимумами.



Точки пространства, в которых наблюдается максимальное ослабление колебаний, называются интерференционными минимумами.

Устойчивая интерференционная картина наблюдается лишь при условии когерентности волн.

Когерентными называют волны, частота колебаний (длина волны) которых одинакова, а разность фаз не изменяется.

Условия образования максимумов и минимумов интерференции.

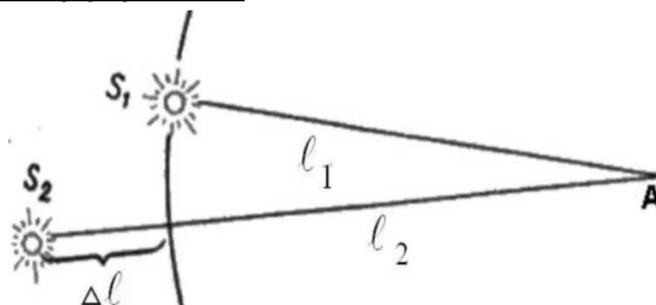
S_1 и S_2 когерентные источники;

A - точка наблюдения.

l_1 и l_2 - расстояния, проходимые волнами от источников до точки наблюдения

Δl - называется геометрической разностью хода волн.

Если на разности хода двух когерентных волн до некоторой точки укладывается целое число длин волн, то в этой точке наблюдается интерференционный максимум.



$$\Delta l = k\lambda, \text{ где } k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

Если укладывается нечетное число полуволен, то наблюдается интерференционный минимум.

$$\Delta l = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}, \text{ где } k = 0, 1, 2, 3, \dots$$

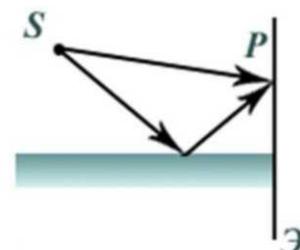
Интерференция света.

Два естественных источника света (две лампы накаливания, две свечи) не являются когерентными, так как процесс излучения света в них никак не согласован.

Атомы светового источника излучают независимо друг от друга в случайные моменты времени, и излучение каждого атома длится очень короткое время ($< 10^{-8}$ с). Отдельные «обрывки» излучения атомов называются цугами ($= 0,3$ м). Колебания в разных цугах не согласованы между собой, т.е. некогерентные.

Однако при малой разности хода две волны от одного источника могут интерферировать.

Оказываются когерентными и интерферируют две плоские волны, одна из которых падает на экран непосредственно от источника, а другая порождена той же волной при ее отражении от металлического зеркала.

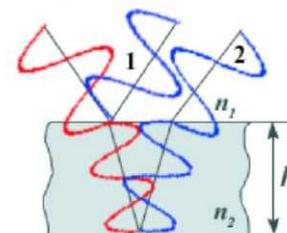


Возможен вариант интерференции двух волн, порожденных отражением одной и той же волны от двух сдвинутых друг относительно друга границ, например от двух поверхностей тонкой пленки.

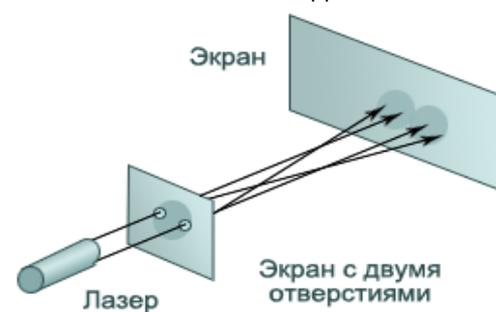
Световые волны частично отражаются от поверхности тонкой пленки, частично проходят в нее. На второй границе пленки вновь происходит частичное отражение волн. Световые волны, отраженные двумя поверхностями тонкой пленки, распространяются в одном направлении, но проходят разные пути.

При разности хода кратной целому числу длин волн наблюдается интерференционный максимум. При разности кратной нечетному числу полуволен наблюдается интерференционный минимум.

Когда выполняется условие максимума для одной длины световой волны, то оно не выполняется для других длин волн. Поэтому освещаемая белым светом тонкая бесцветная прозрачная пленка кажется окрашенной. При изменении толщины пленки или угла падения световых волн разность хода изменяется и условие максимума выполняется для света с другой длиной волны. Поэтому тонкие пленки при освещении белым светом переливаются всеми цветами радуги.



Современные источники света – лазеры излучают свет, который можно описать в виде плоской синусоидальной волны длиной синусоидального цуга в сотни и тысячи метров. Поэтому если осветить два отверстия светом лазера, то на экране за отверстиями можно наблюдать картину чередования интерференционных максимумов и минимумов.



На рисунках, показанных ниже, приведены оптические схемы, с помощью которых можно наблюдать интерференцию, раздваивая световую волну от одного источника света.

Бизеркала Френеля	Бипризма Френеля	Билинза Бийе	Кольца Ньютона

Явление интерференции в тонких пленках применяется для контроля качества обработки поверхностей, просветления оптики.