



Интерференция света



*Всё известно вокруг, тем не менее
На Земле ещё много того,
Что достойно, поверь, удивления
И твоего, и моего. (сказор неизвестный)*

Интерференция света



«Мыльный пузырь, витая в воздухе... зажигается всеми оттенками цветов, присущими окружающим предметам. Мыльный пузырь, пожалуй, самое изысканное чудо природы».

Марк Твен

Интерференция света в природе



**Радужная окраска
крыльев и глаз
насекомых**



Интерференция света в природе



Перламутр раковин



Интерференция света в быту и технике



**Окраска нефтяных,
масляных,
мыльных пленок**



Интерференция света в быту и технике



«игра» света в пленках
голографических этикеток
торговых фирм



Цвета побежалости в технике



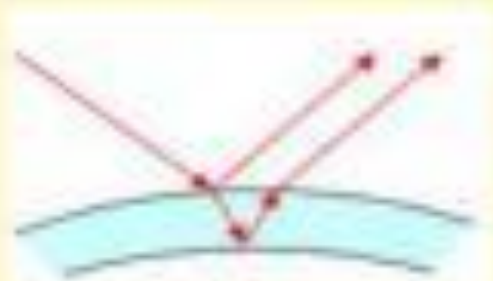
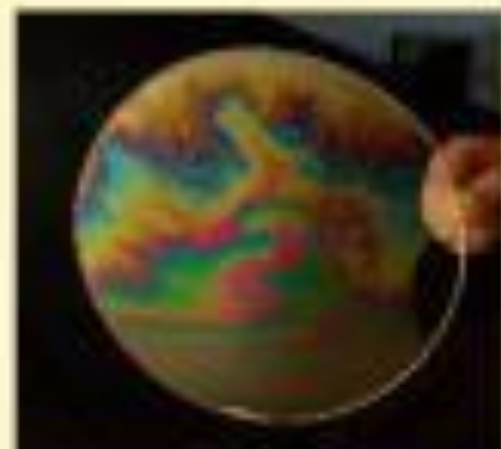
Цвета побежалости при термообработке стали



Цвета побежалости на разогретом лезвии бритвы

цвета побежалости — радужные цвета, образующиеся на гладкой поверхности металла или минерала в результате формирования тонкой прозрачной поверхностной оксидной плёнки и интерференции света в ней. Цвета побежалости обычно наблюдаются при нагревании сплавов железа, например, углеродистой стали.

Немного истории



Роберт Гук



Роберт Бойль

Попытки объяснить разноцветную окраску тонких масляных плёнок на поверхности воды делали в разное время независимо друг от друга английские ученые Роберт Бойль и Роберт Гук. Они объясняли данное явление отражением света от верхней и нижней поверхностей пленки.

Интерференция механических волн



- На поверхности воды, когда вблизи колеблются два поплавок. Волна в одних местах усиливается, а в других - ослабляется.



- Интерференция от двух источников



Опыт Юнга 1802 г

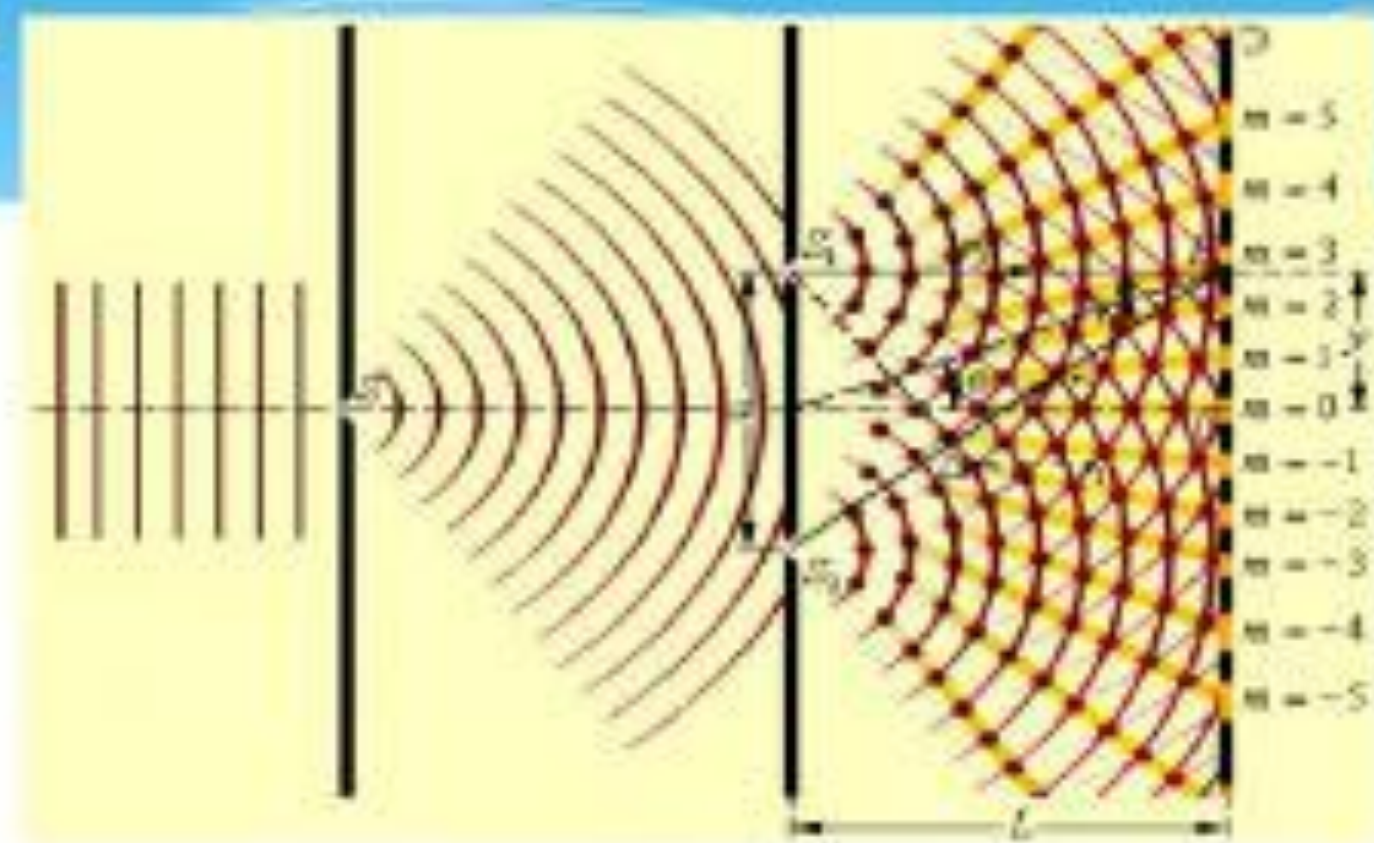


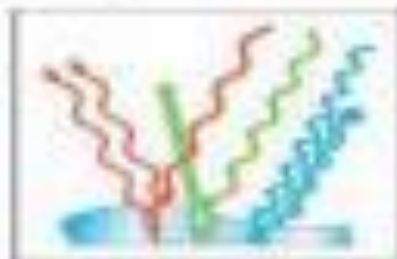
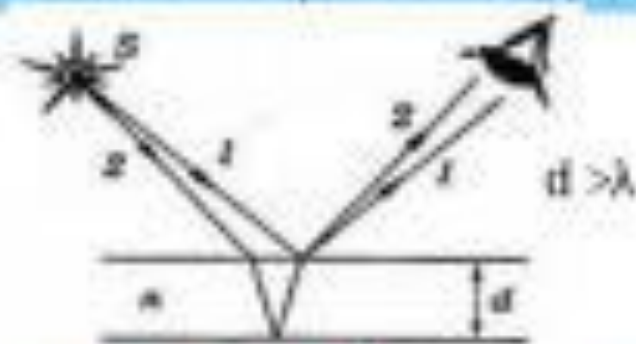
Рис. 1

Взглядные интерференции делятся световых волн!

Интерференция в тонких плёнках

Причина: отражение от внешней поверхности плёнки, а другая – от внутренней.

Тонкая плёнка – мыльные пузыри, бензиново-масляная плёнка на поверхности воды, крылья насекомых и т.д.



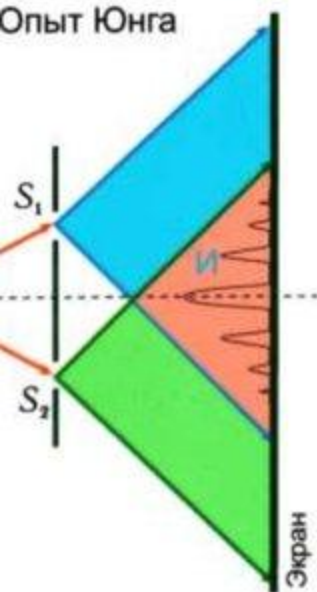
Различные цвета тонких плёнок — результат интерференции двух волн, отражающихся от нижней и верхней поверхностей плёнки.

Интерференция в крыльях насекомых

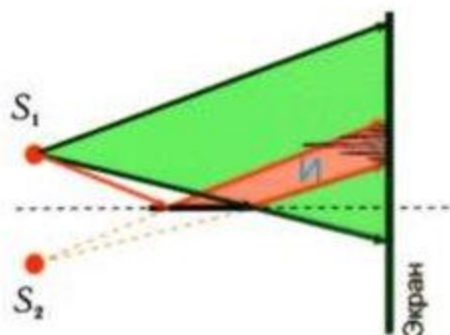
ПРОБЛЕМА КОГЕРЕНТНОСТИ

Способы получения когерентных лучей

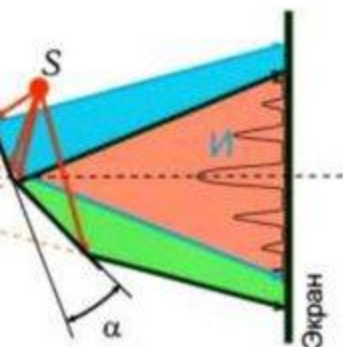
Опыт Юнга



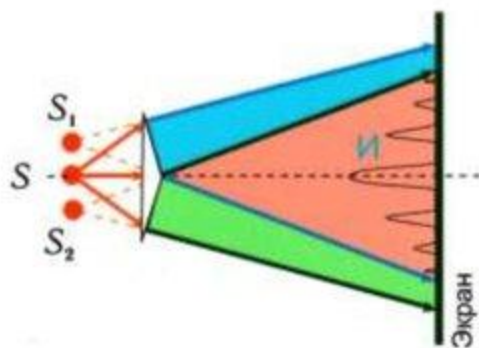
Зеркало Ллойда



Скокала Френеля



Бипризма Френеля



S - источник света,

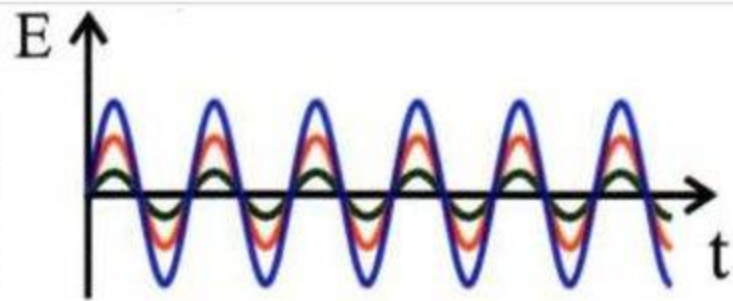
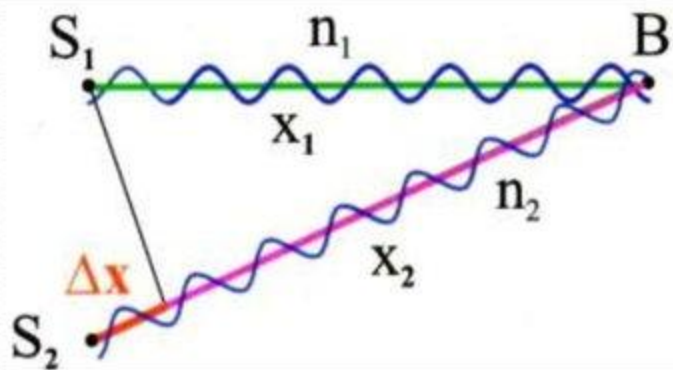
I - область наблюдения интерференционной картины

Естественные источники света сами по себе некогерентные.

Некогерентность естественных источников света обусловлена тем, что излучение светящегося тела складывается из волновых цугов, испускаемых многими атомами. Каждый атом излучает независимо друг от друга в течение ≈ 10 нс. При этом фаза результирующей волны меняется случайным образом.

Когерентные световые волны можно получить, разделив исходную волну на две части с помощью её отражений или преломлений. Если заставить эти две волны пройти до экрана разные оптические пути, а потом наложить их одна на другую, может наблюдаться интерференция.

4. ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫЕ МАКСИМУМЫ И МИНИМУМЫ



Если оптическая разность хода равна целому числу длин волн в вакууме

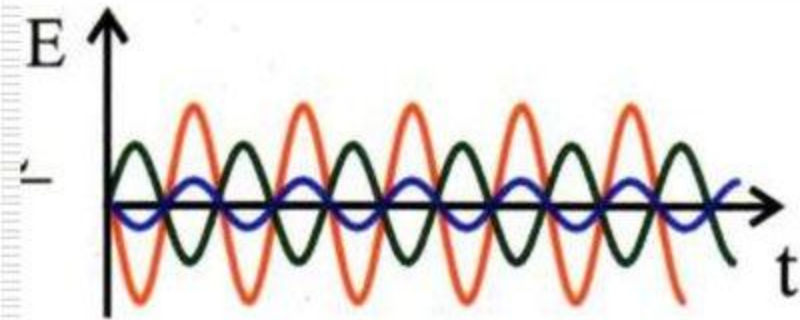
$$\Delta = \pm m \lambda_0 \quad (m = 0, 1, 2, \dots) \Rightarrow \delta = \frac{2\pi}{\lambda_0} \Delta = \pm 2\pi m$$

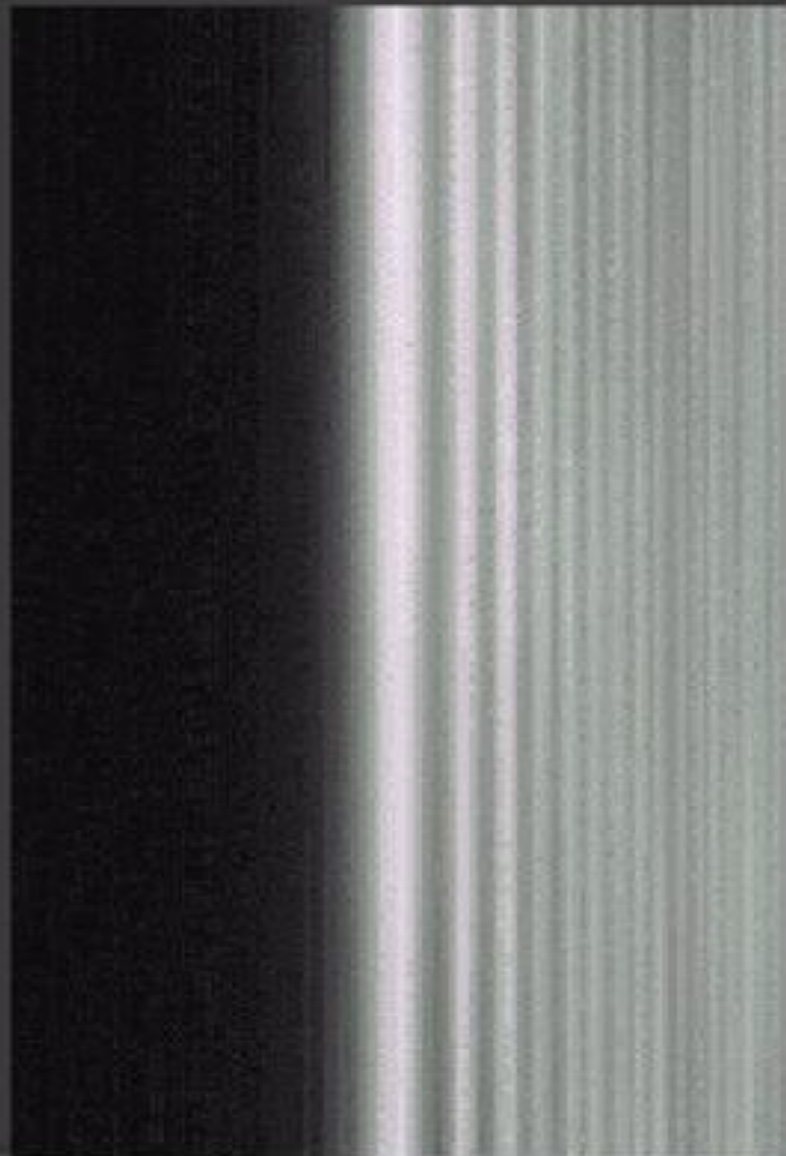
то разность фаз оказывается кратной 2π , и колебания, возбуждаемые в этой точке обеими волнами, будут происходить с одинаковой фазой – **будет наблюдаться интерференционный максимум.**

Если оптическая разность хода равна полцелому числу длин волн в вакууме

$$\Delta = \pm \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda_0 \Rightarrow \delta = \frac{2\pi}{\lambda_0} \Delta = \pm (2m + 1)\pi$$

то колебания в точке наблюдения будут происходить в противофазе – то есть **наблюдается интерференционный минимум интенсивности света.**





**При сложении
световых волн в
максимумах
наблюдаются
светлые полосы
большой яркости, в
минимумах –
темные полосы**

