

Интерференция света

понятие явления интерференции света;
условия интерференции света;
методы получения интерференционной картины;
применение интерференции света в технике.



Томас Юнг - 13 июня 1773,
Милвертон, графство Сомерсет
— 10 мая 1829, Лондон) —
английский физик, врач,
астроном и востоковед, один из
создателей волновой теории
света.



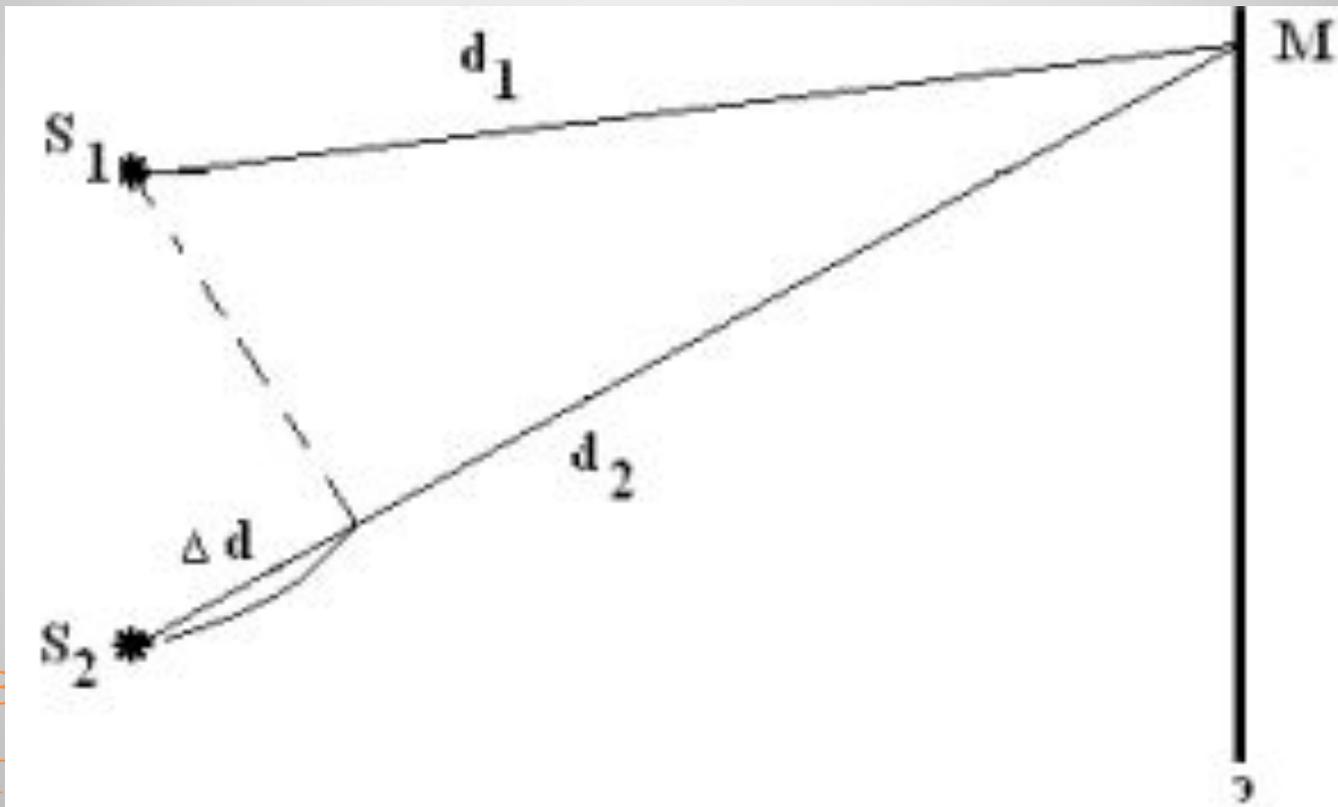
Огюстен Жан Френель родился в Брогли (департамент Эр) 10 мая 1788 г. Основные работы Френеля посвящены физической оптике. Физику изучал самостоятельно после ознакомления с работами Э. Малюса. Также самостоятельно начал проводить эксперименты по оптике. В 1815 году переоткрыл принцип интерференции, проделав по сравнению с Томасом Юнгом несколько **НОВЫХ ОПЫТОВ**



Сэр Исаак Ньютон (или Ньюто́н (англ. *Sir Isaac Newton*, 25 декабря 1642 года — 20 марта 1727 года по юлианскому календарю, действовавшему в Англии до 1752 года; или 4 января 1643 года — 31 марта 1727 года по григорианскому календарю) — английский физик, математик, механик, и астроном, один из создателей классической физики.

- Электромагнитная волна - это распространяющееся в пространстве электромагнитное поле.
- Скорость распространения электромагнитных волн равна скорости света - 300000 км/с.
- Характерные свойства: отражение, преломление, интерференция, дифракция, преломление.

Волновая оптика - это раздел оптики, в котором свет рассматривается как электромагнитная волна.



Вперв
1802 г

В

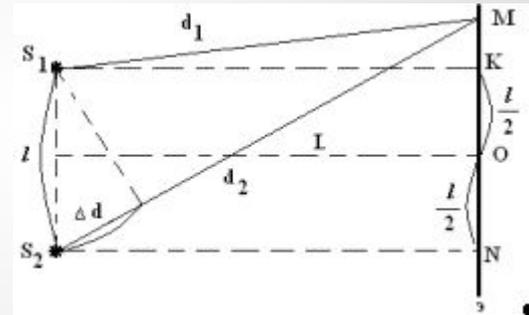
- Интерференция (от латин. Inter-аимно и fero-ударяю) явление наложения волн, вследствие которого наблюдается устойчивое во времени усиление или ослабление результирующих колебаний в различных точках пространства.
- Когерентные волны- волны с одинаковой частотой, поляризацией и разностью фаз.

Световые пучки, встречаясь, воздействуют друг на друга

- Волны должны иметь одинаковую частоту и постоянную разность фаз, т.е. волны должны быть когерентными. Источники таких волн будут называться когерентными.
- Проблема: как получить когерентные волны.
- Решение проблемы: необходимо каким-то образом разделить свет на несколько частей и в силу их общности они должны быть когерентными.

Условия наблюдения интерференции света:

- А) **опыт Юнга:** (когерентные источники света - две узкие щели; в результате деления фронта волны световые волны, идущие от щелей, будут когерентными)

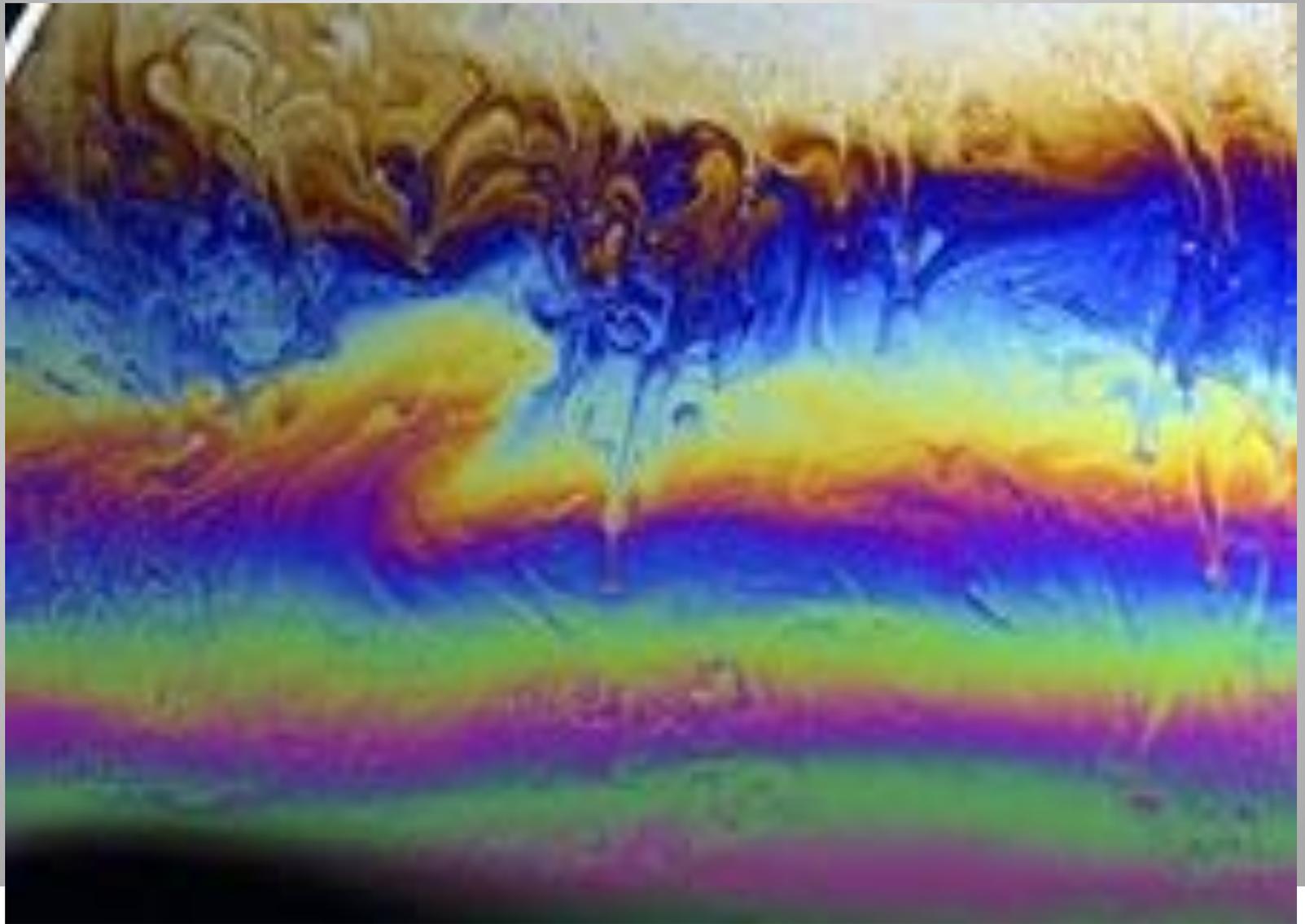


Методы получения интерференции света:

- Сияя гладкой пленкой,
Растягиваясь вширь,
Выходит нежный, тонкий,
Раскрашенный пузырь.
Горит, как хвост павлиний.
Каких цветов в нем нет!
Лиловый, красный, синий,
Зеленый, желтый цвет.
Взлетает шар надутый,
Прозрачнее стекла.
Внутри его как будто
Сверкают зеркала.
Огнями на просторе
Играет легкий шар.
То в нем синее море,
То в нем горит пожар.
Он, воздухом надутый,
По воздуху плывет,
Но и одной минуты
На свете не живет.
Нарядный, разноцветный,
Пропал он навсегда,
Расплылся незаметно,
Растаял без следа:



Маршак "Мыльные пузыри"



- Максимальная результирующая интенсивность при интерференции когерентных колебаний в определенной точке пространства получается при их запаздывании друг относительно друга на время, кратное периоду этих колебаний

- $t = mT$

Условия максимума

- Минимальная результирующая интенсивность при интерференции когерентных колебаний в определенной точке пространства получается при их запаздывании друг относительно друга на время, равное нечетному числу полупериодов этих колебаний

- $t = (2m+1)T/2$

Условия минимума

- Геометрическая разность хода интерферирующих волн - разность расстояний от источников волн до точки их интерференции.
- При интерференции двух когерентных источников максимумы интенсивности наблюдаются в точках пространства, для которых геометрическая разность хода интерферирующих волн равна целому числу длин волн.
- При интерференции двух когерентных источников минимумы интенсивности наблюдаются в точках пространства, для которых геометрическая разность хода интерферирующих волн равна нечетному числу полуволн.

Геометрическая разность хода

- Интерферометры - приборы, служащие для точного измерения показателя преломления газов и других веществ, а также длин световых волн.

Интерферометры

задачи

- А) В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом длиной 60 мкм , расстояние между отверстиями 1 мм , расстояние от отверстия до экрана 3 м . Найти положение трех первых светлых полос.
- Б) Два когерентных луча с длинами волн 404 нм пересекаются в одной точке на экране. Что будет происходить в этой точке - усиление или ослабление света, если разность хода лучей равна $17,17 \text{ мкм}$?
- В) Длина волны желтого света натрия в вакууме равна 588 нм . Сколько длин волн этого света укладывается на отрезке 1 см ?
- Г) В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источников света равно $0,5 \text{ мм}$, расстояние до экрана 5 м . В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии 5 мм друг от друга. Определите длину зеленого света.

Д) На мыльную пленку с показателем преломления 1,33 падает по нормали монохроматический свет длиной волны 600 нм. Отраженный свет в результате интерференции имеет наибольшую интенсивность. Определите толщину пленки.

- **Е) Установка для получения колец Ньютона освещается падающим нормально монохроматическим светом длиной волны 720 нм. Радиус шестого темного кольца, наблюдаемого в отраженном свете, равен 7,2 мм. Определите радиус кривизны линзы.**