
Лекции по физике. Оптика.

Интерференция света

Корпускулярная и волновая теории света

- Первоначально возникли и развивались две теории света: корпускулярная и волновая
- Согласно **корпускулярной теории** свет представляет собой поток частиц
- Согласно **волновой теории** свет представляет собой волну, распространяющуюся в особой среде - эфире

Принцип Гюйгенса

- Волновая теория света основана на **принципе Гюйгенса**: *каждая точка, до которой доходит волна, служит центром вторичных волн, а огибающая этих волн даёт положение волнового фронта в последующий момент времени*
- На основе волновой теории удалось правильно объяснить законы отражения и преломления света

Корпускулярная и волновая теории света

- Волновая теория так же позволяла объяснить явления интерференции и дифракции
- Трудности волновой теории связаны с тем, что не удалось обнаружить среду распространения световых волн – эфир, а так же с невозможностью объяснить явления фотоэффекта и теплового излучения

ДОНЦОВ ЮНГЕНС

Кинофармактъ

Квантовая теория света

- Затруднения волновой теории были преодолены в **квантовой теории света**, согласно которой излучение распространение и поглощение света происходят порциями – квантами энергии
- Основы квантовой теории света были заложены М.Планком и А.Эйнштейном

Интерференция

- При соблюдении некоторых условий наблюдается отклонение от закона независимости световых пучков. Действие, производимое несколькими световыми лучами отличается от суммы воздействий всех лучей. Такое явление называется **интерференцией**
- При интерференции происходит увеличение средней интенсивности света в одних областях и уменьшение в других

Когерентность и монохроматичность

- Необходимыми условиями возникновения интерференции являются монохроматичность и когерентность СВЕТОВЫХ ПОТОКОВ
- **Монохроматичность** световых волн означает неизменность во времени их длин и частот колебаний
- Любой световой поток можно представить как суперпозицию монохроматичных волн

Когерентность и монохроматичность

- Интерферировать между собой могут только монохроматические составляющие нескольких световых потоков. При этом суммарная интерференционная картина является наложением всех монохроматических интерференционных картин

Когерентность и монохроматичность

- Строго монохроматическое излучение получить невозможно
- Дело в том, что при излучении света одной длины волны источником, происходит случайное изменение фазы колебаний, это приводит к случайным быстрым изменениям интерференционной картины. Инерционный фоточувствительный прибор при этом не успевает регистрировать её

Когерентность и монохроматичность

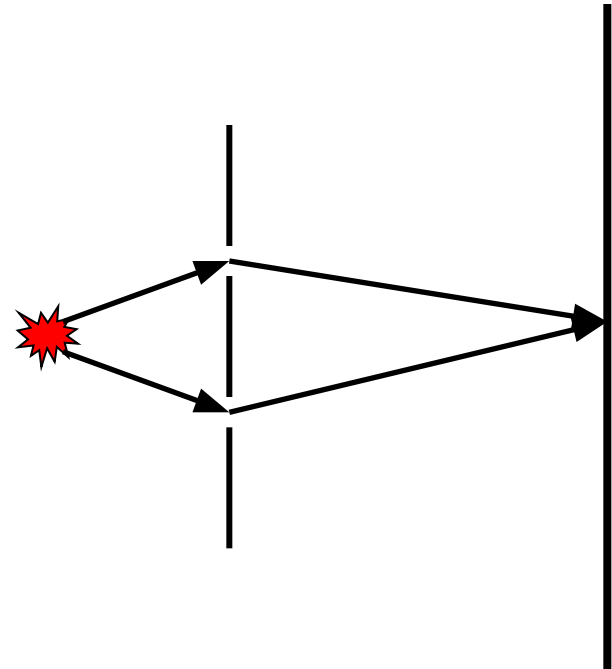
- Стабильную интерференционную картину можно получить используя когерентные источники
- **Когерентность** источников излучения означает, что колебательные процессы протекают в них согласованно во времени

Когерентность и монохроматичность

- Когерентное излучение можно получить двумя способами
 1. От нескольких независимых источников света высокой степени монохроматичности (лазеров)
 2. Выделяя лучи от одного и того же источника
- Второй способ получил наибольшее распространение

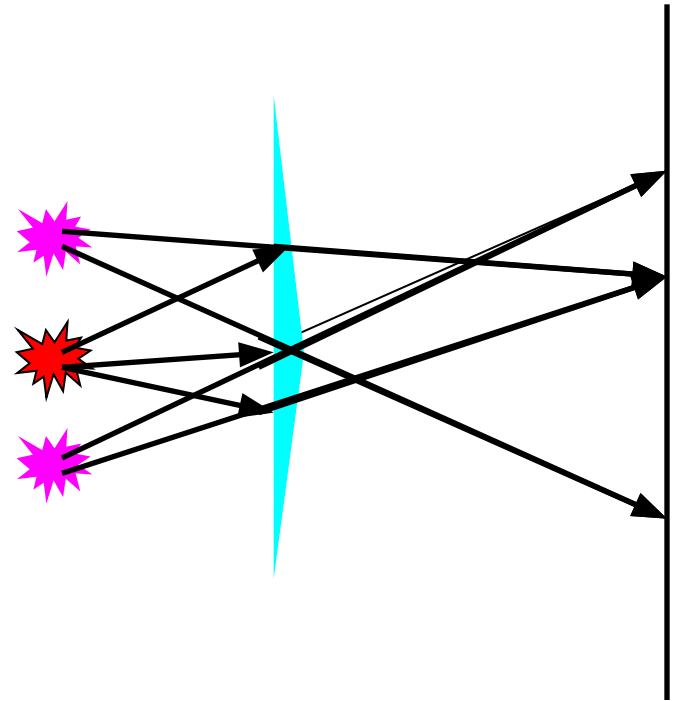
Методы наблюдения интерференции

- **Метод Юнга:** два интерферирующих луча выделяются с помощью узких отверстий или щелей



Методы наблюдения интерференции

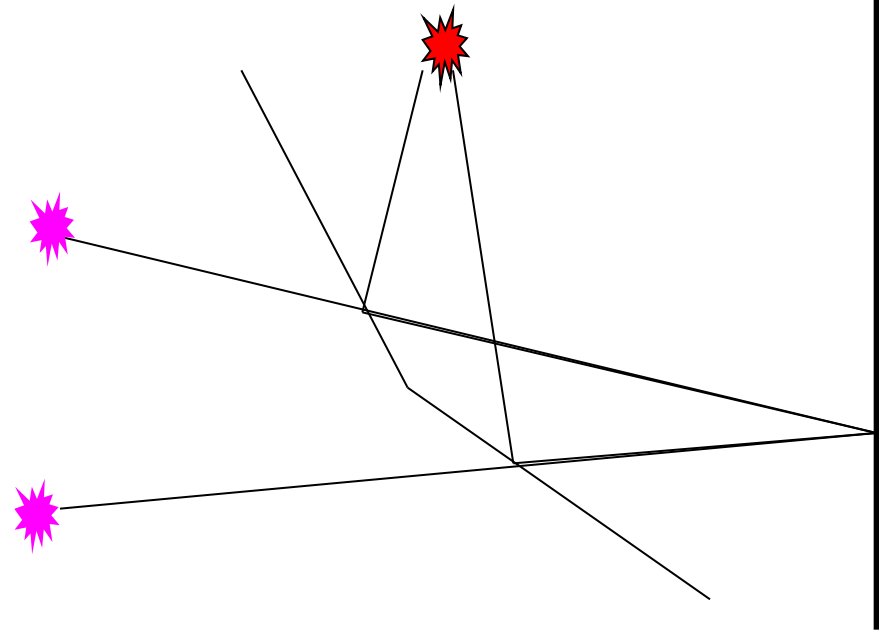
- **Бипризма Френеля** состоит из двух одинаковых призм с малым углом между преломляющими поверхностями, соединённых основаниями



бипризма Френеля

Методы наблюдения интерференции

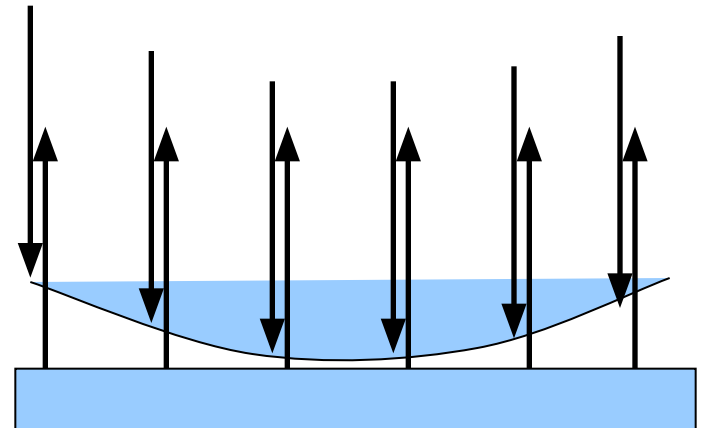
- **Зеркала Френеля**
представляют собой систему из двух зеркал, повернутых на малый угол друг относительно друга



бизеркала
Френеля

Методы наблюдения интерференции

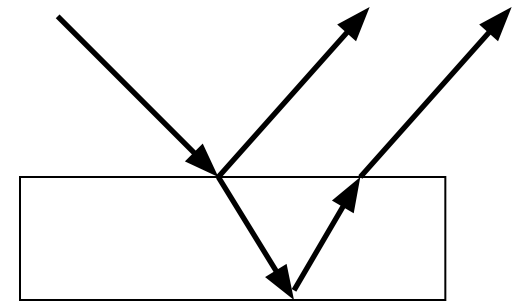
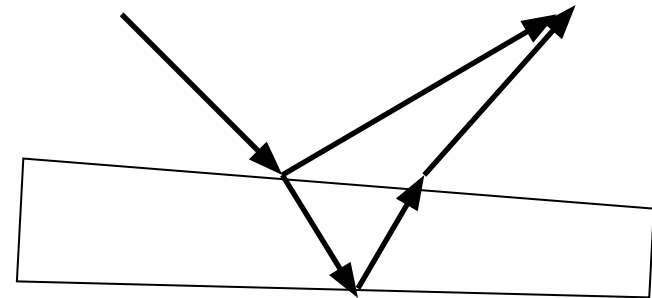
- **Кольца Ньютона** возникают при интерференции лучей, возникших при прохождении воздушного зазора между двумя прозрачными плоскими объектами



кольца Ньютона

Методы наблюдения интерференции

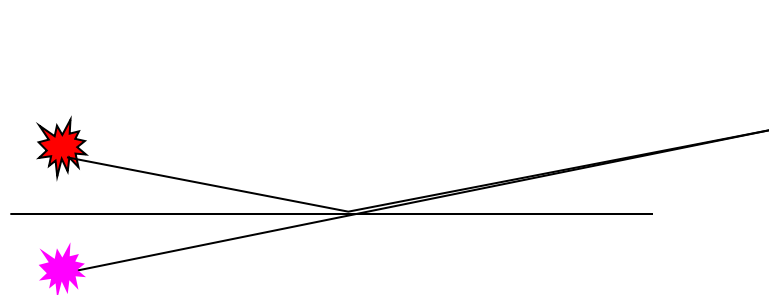
- **Полосы равной толщины и полосы равного наклона возникают при взаимодействии лучей, проходящих через тонкие пластинки или плёнки**



интерференция в плёнке

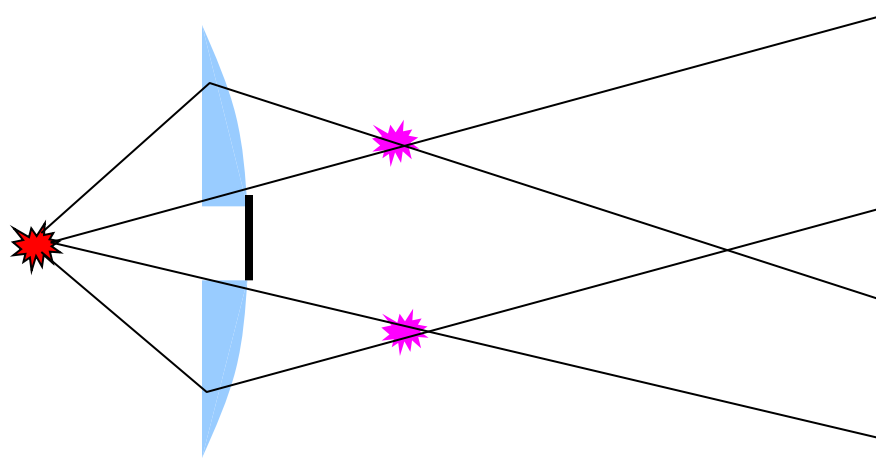
Методы наблюдения интерференции

- Зеркало Ллойда. В этом случае наблюдается интерференция прямого луча и луча, отражённого от зеркальной поверхности под углом близким к прямому



Методы наблюдения интерференции

- **Билинза Бийе.** Две половинки линзы, сдвинутых друг относительно друга на небольшое расстояние создают два изображения источника



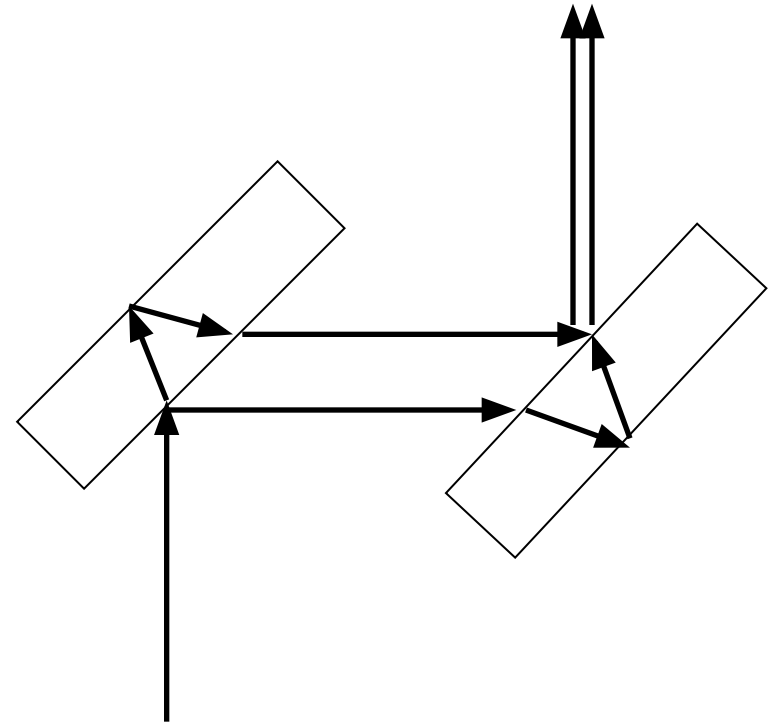
Использование интерференции

- Явление интерференции нашло широкое практическое применение
 - Создание просветлённых покрытий
 - Измерение малых расстояний и перемещений
 - Контроль поверхности
 - Измерение показателя преломления
 - Голография

кольца Ньютона

Интерференционные приборы

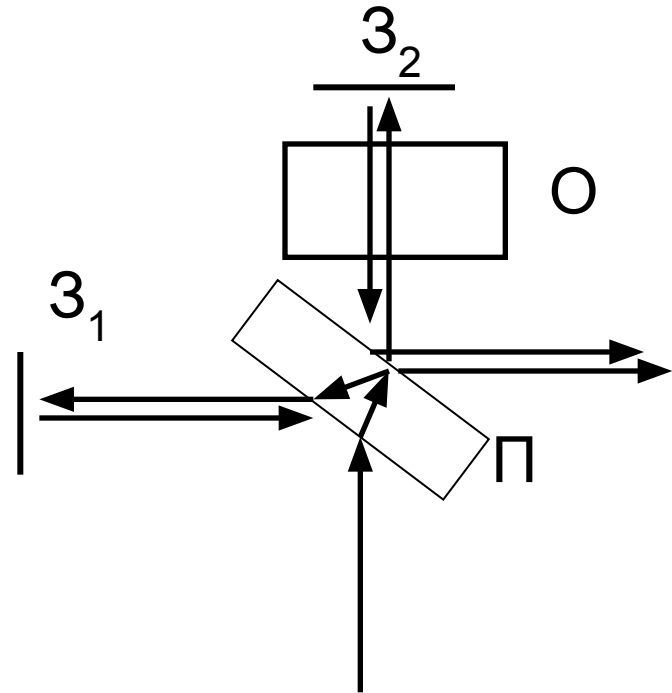
- **Интерферометр Жамена** состоит из двух толстых плоскопараллельных пластинок. Его недостаток – слабое разведение лучей



интерферометры
Жамена и
Фабри-Перо

Интерференционные приборы

- Интерферометр Майкельсона. Луч света разделяется на две части полупрозрачной пластинкой П. Далее оба луча проходят плечи интерферометра и снова сводятся вместе



интерферометр Майкельсона

Успехов в учёбе!