

# Электромагнитная природа света

# Взгляды на природу света в античные времена

---



- Пифагорейцы впервые выдвинули гипотезу об особом флюиде, который испускается глазами и «ощупывает» как бы щупальцами предметы, давая их ощущение.
- Атомисты же были сторонниками испускания предметами «призраков» или «образов», которые, попадая в глаза приносят душе ощущение формы и цвета теория эта связывается с именем Платона.

# Взгляды на природу света в средневековье

---



- Наиболее ярким был, несомненно, период Альхазена. В своем первом фундаментальном постулате он утверждает: «Естественный свет и цветовые лучи воздействуют на глаза». «Зрительный образ получается с помощью пирамиды, вершина которой находится в глазу, а основание – на видимом теле».

# Взгляды на природу света в XVII-XIX вв.



- Ньютон придерживался корпускулярной теории, согласно которой свет – это поток частиц, идущих от источника во все стороны.
- Гюйгенс утверждал, что свет – это волны, распространяющиеся в особой, гипотетической среде - эфире, заполняющим пространство и проникающим во внутрь всех тел.

# Два взгляда на природу света

---

1. Свет представляет собой волну.
2. Свет представляет собой поток частиц (корпускул).

Ни одна из теорий к началу 19в. не была подтверждена экспериментально.....  
пока.....

1802г Томас Юнг, опыт по  
сложению пучков света от двух  
ИСТОЧНИКОВ.

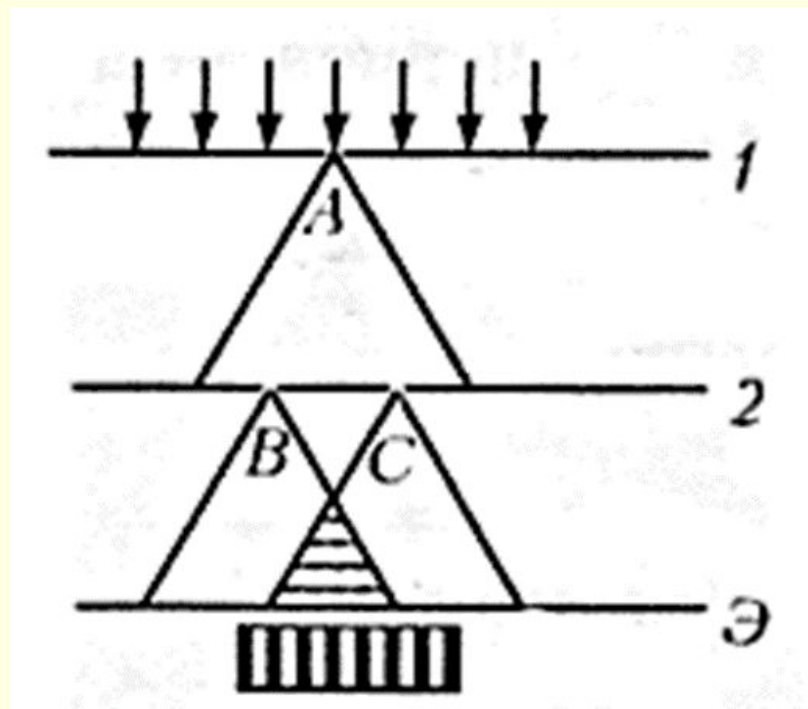


Получил  
картину из  
темных и  
светлых  
полос



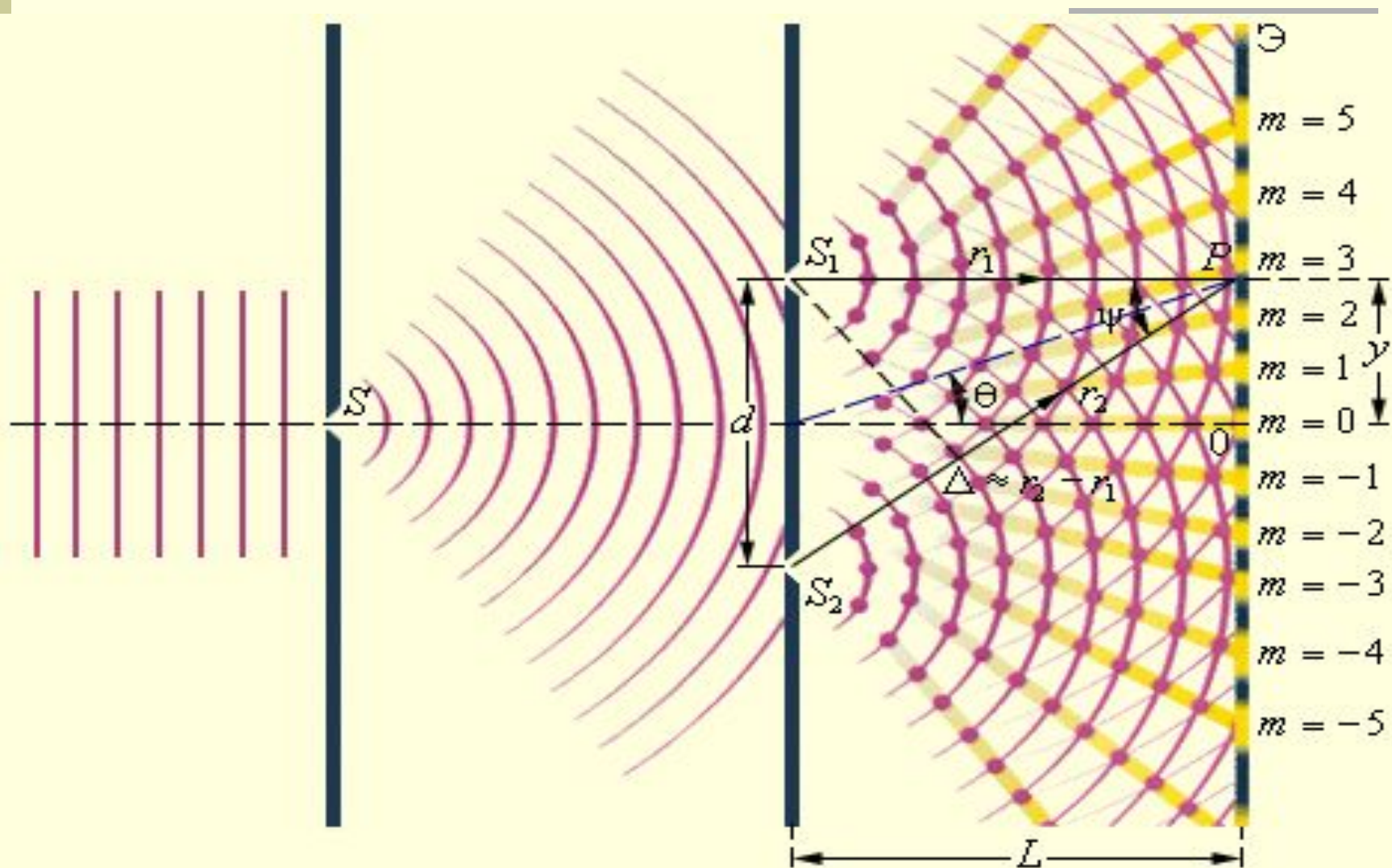
**интерференция**

# Опыт Югна





# Опыт Юнга по наблюдению интерференции света





# Принцип суперпозиции

---

- Точка, в которой «встретились» две волны, участвует в двух колебаниях.
- Результирующее смещение точки от положения равновесия равно сумме смещений, вызываемых каждой волной в отдельности

# Что получится в результате сложения волн?

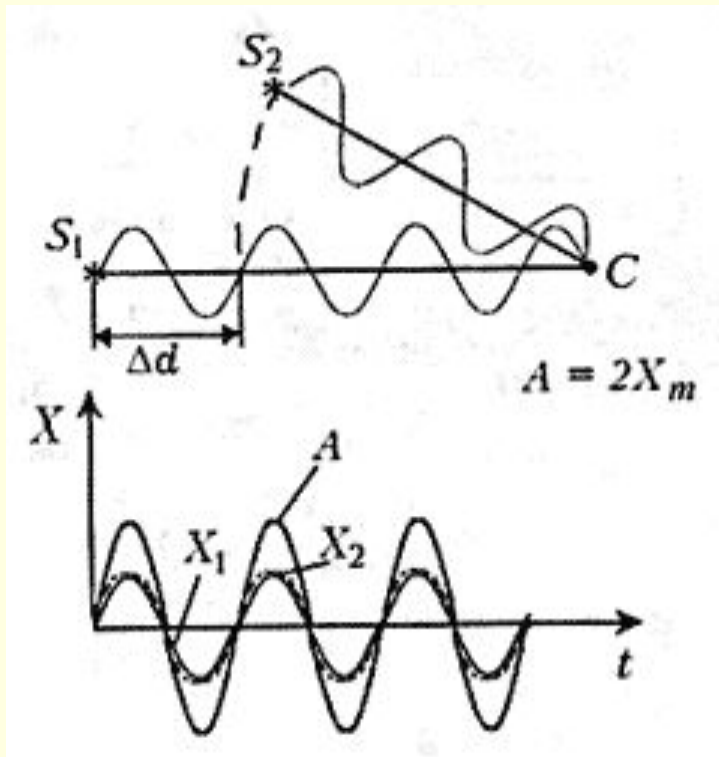


# Что получится в результате сложения волн?

---

**Результат сложения  
зависит от разности фаз  
складывающихся колебаний**  
(т.е. от того, в какой фазе приходит каждая  
волна в точку сложения)

# Условие максимума



- Разность хода волн равна целому числу длин волн ( иначе четному числу длин полуволн)

$$d_2 - d_1 = 2k \frac{\lambda}{2} = k\lambda$$

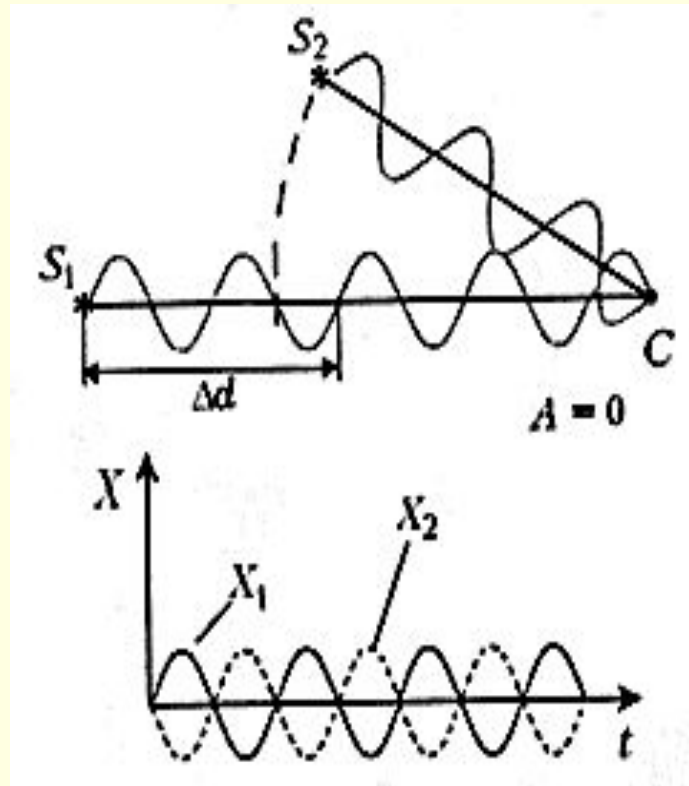
$$(k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots)$$

# Что получится в результате сложения волн?

---

**При этом амплитуда результирующего колебания максимальна – волны «усилили» друг друга**

# Условие минимума



- Разность хода волн равна нечетному числу длин полуволн.

$$d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$$

$$(k = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots)$$

# Что получится в результате сложения волн?

---

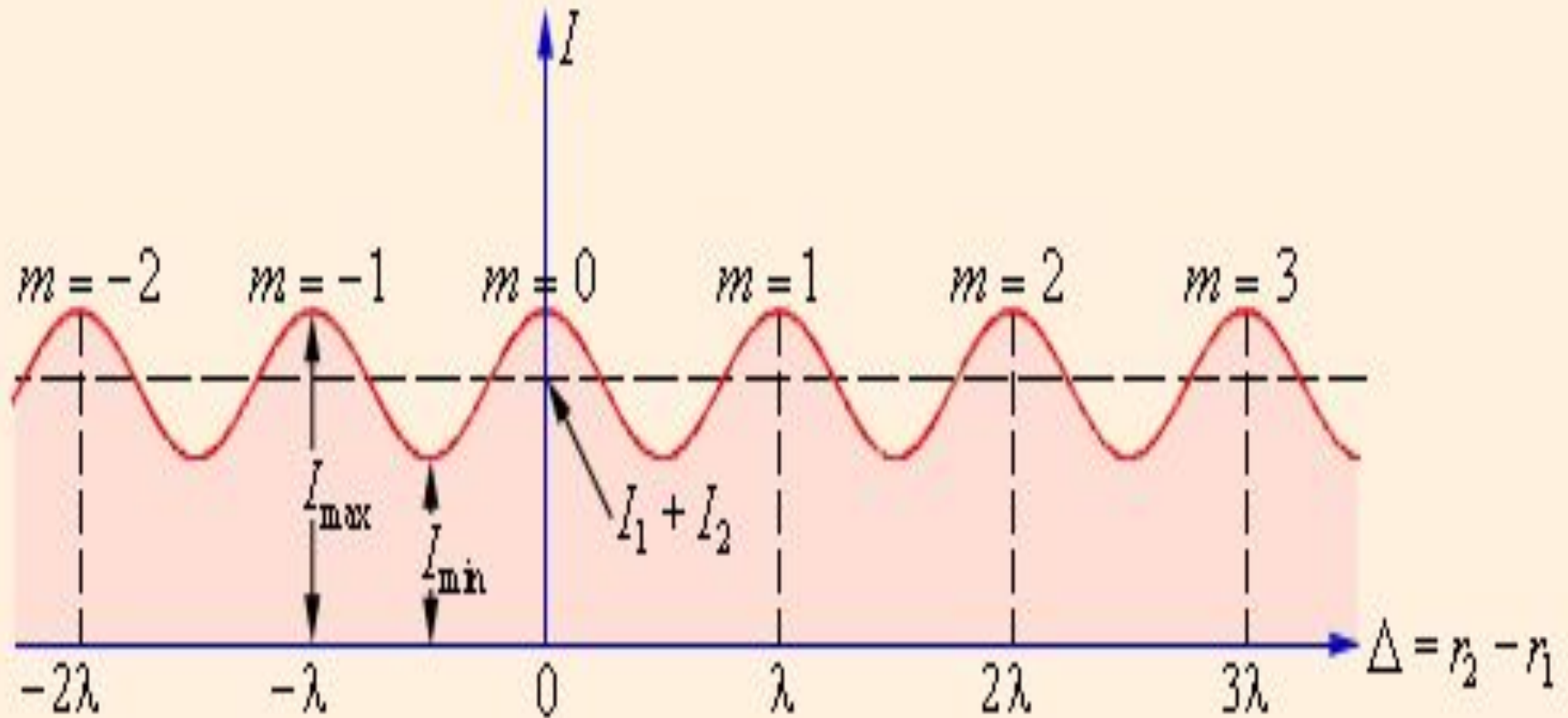
При этом амплитуда результирующего колебания равна 0.

Волны «погасили» друг друга



## Распределение интенсивности в интерференционной картине.

Целое число  $m$  – порядок интерференционного максимума.

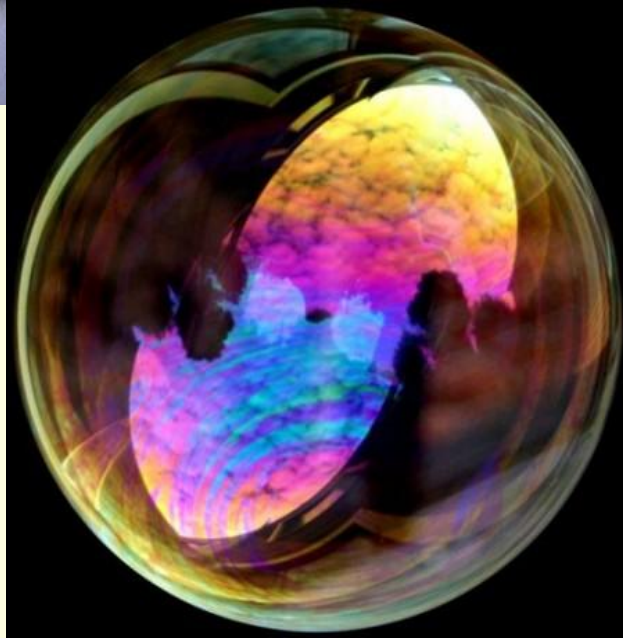


# Как называется это явление?

---

**Интерференцией** называется сложение волн, при котором происходит перераспределение амплитуд и энергий в результирующем колебании.

# Как называется это явление?



Устойчивая во времени картина перераспределения амплитуд колебаний называется **интерференционной.**

# Условия получения четкой интерференционной картины:

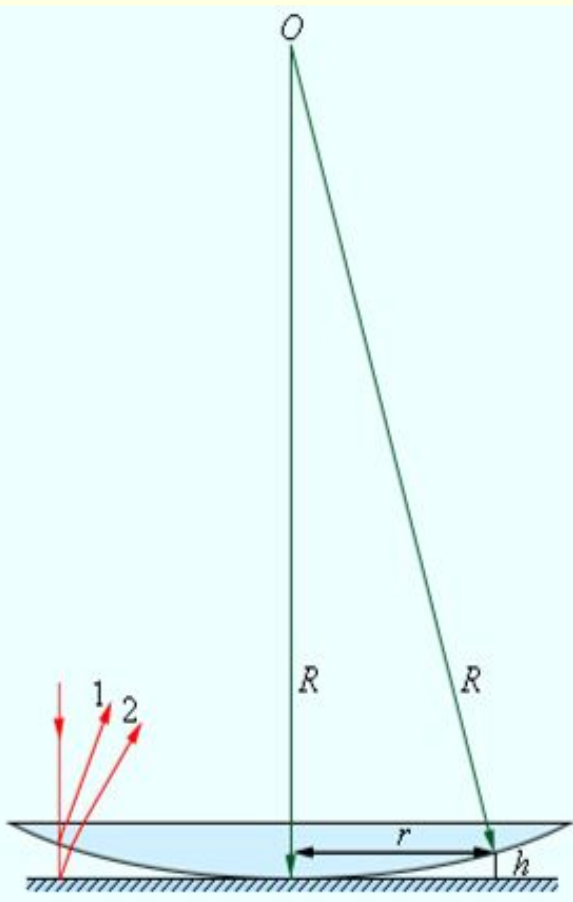
---

Волны должны иметь  
**одинаковую** частоту и постоянную  
разность фаз.

Такие волны называются  
**когерентными.**

- 
- Т.к. явление интерференции присуще только волновым (периодическим) процессам, то Юнг доказал, что свет обладает волновыми свойствами.

# Наблюдение колец Ньютона



- Интерференция возникает при сложении волн, отразившихся от двух сторон воздушной прослойки.  
«Лучи» 1 и 2 – направления распространения волн;  
 $h$  – толщина воздушного зазора.

# Наблюдение колец Ньютона

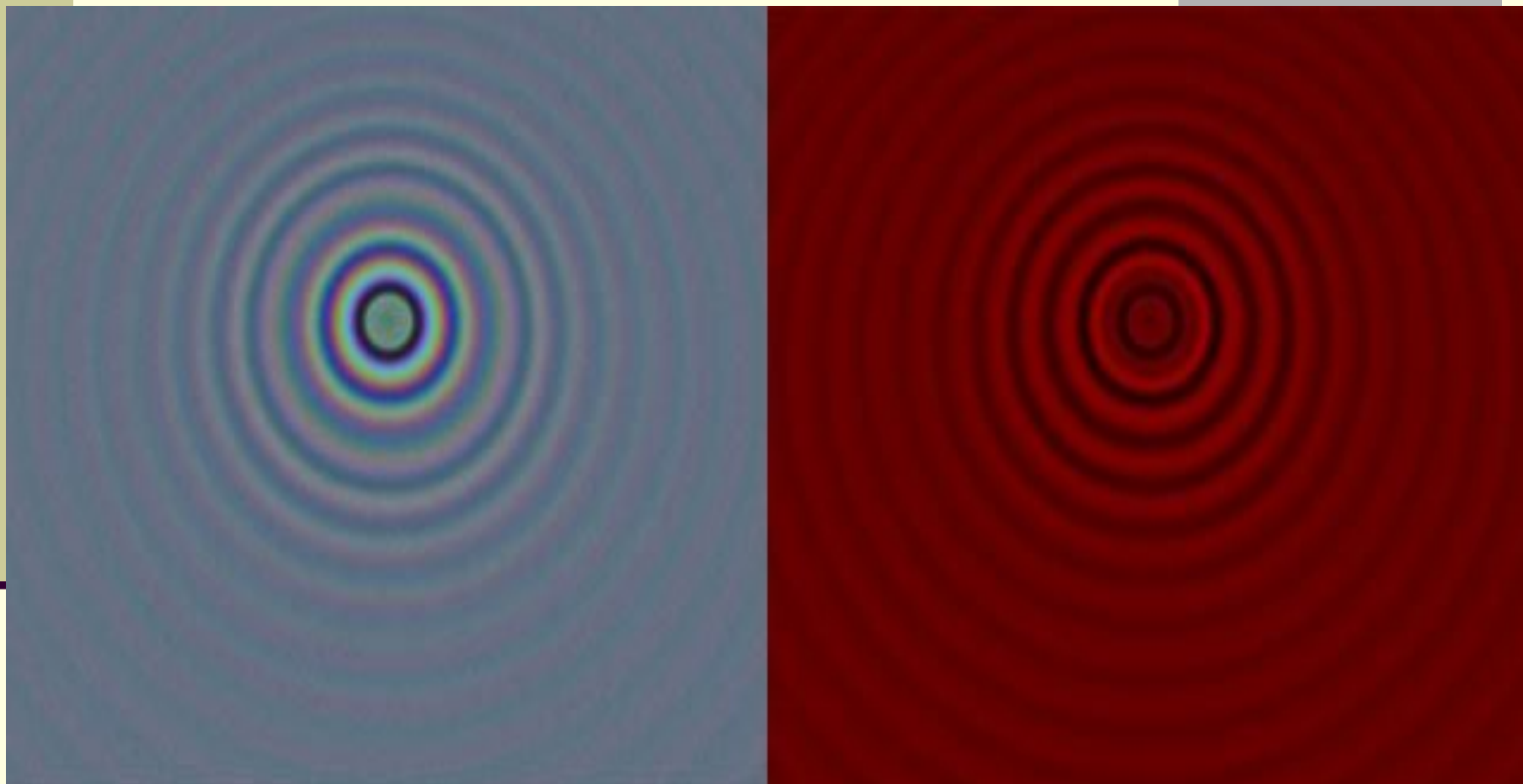
---



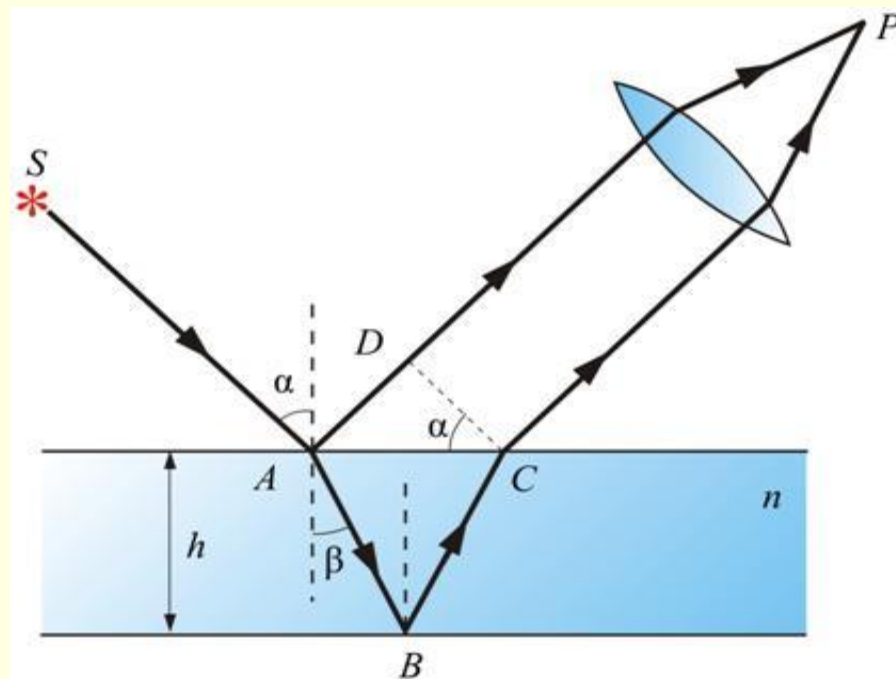
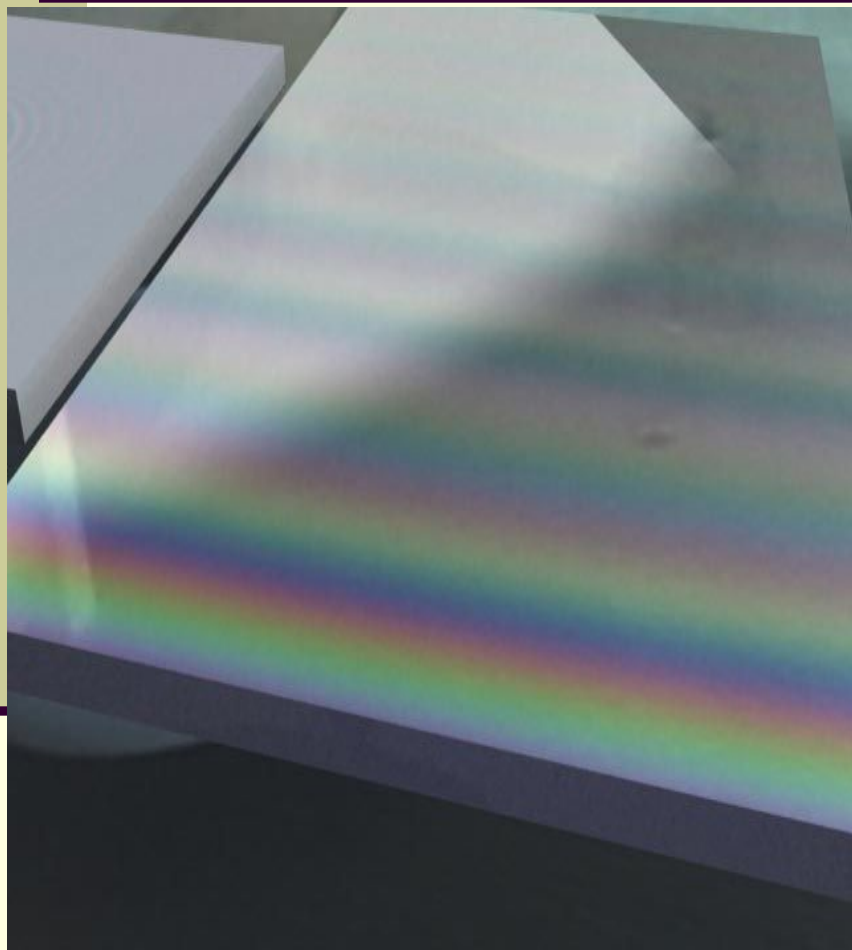
Кольца Ньютона в  
монохроматическом свете  
(зеленом и  
красном)



# Наблюдение колец Ньютона

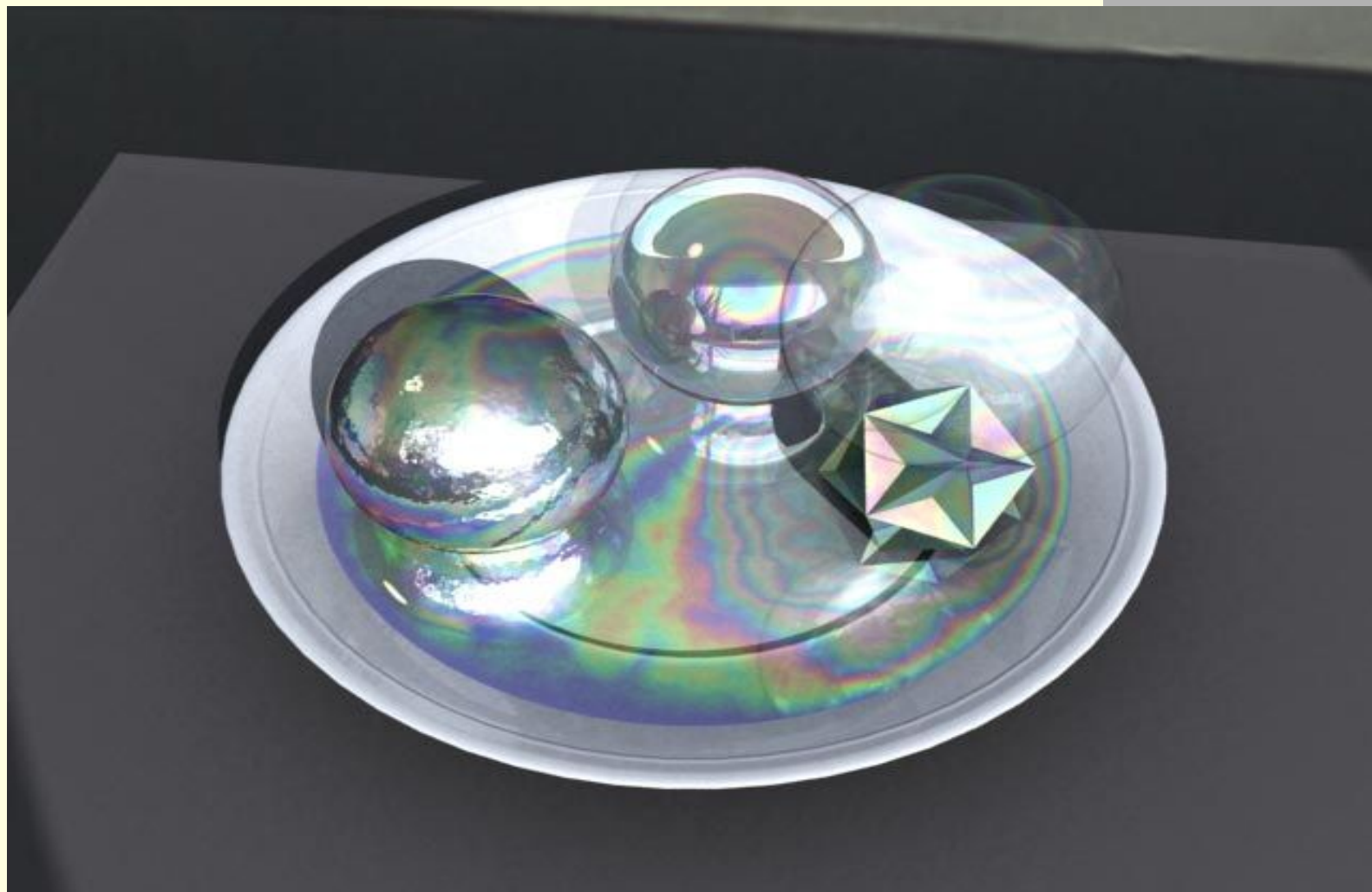


# Интерференция в тонких пленках



# Интерференция в тонких пленках

---



# Интерференция на мыльном пузыре

---

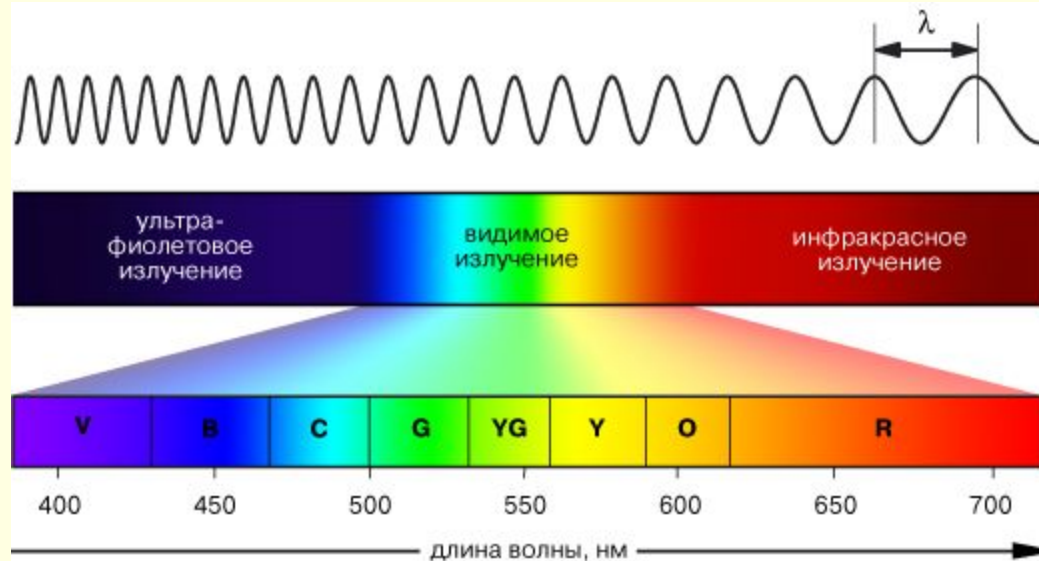




# Интерференция света вокруг нас



Свет представляет собой поток волн.  
Свет – это волна, доказал Т.Юнг и измерил  
длину световой волны.



.....НО.....

---

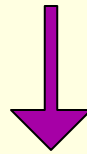
По представлениям Юнга свет – это волна,  
значит для его распространения нужна  
среда.

А мы знаем, что свет доходит от Солнца и  
звезд до нас через вакуум....(а в вакууме  
волны не распространяются)....



Может все пространство  
заполнено неким  
СВЕТОНОСНЫМ ЭФИРОМ?

---



...но, свет поперечная волна (что было доказано в начале 19в.), а поперечные волны возникают только в твердых телах, значит и ЭФИР – это твердое вещество....



А как же тогда двигаются планеты  
через этот твердый эфир?

# Выручил МАКСВЕЛЛ....

---

...теоретически доказав, что э/м/в распространяются не только в веществе, но и в вакууме со скоростью 300000км/с

Свет является частным проявлением э/м/в

# ...но экспериментально теория Максвелла не подтверждалась...

---

В 1900г Макс ПЛАНК выдвинул гипотезу, что свет состоит из частиц (фотонов), обладающих энергией частицы (квант света).

Его теория подтверждалась экспериментами А.Эйнштейна о разделении света на потоки КВАНТОВ.

---

Свет обладает волновыми и  
корпускулярными свойствами  
(корпускулярно-волновой дуализм).

# КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ

---

- Квантовые и волновые свойства не исключают друг друга, а дополняют. Волновые свойства ярче проявляются при малых частотах и менее ярко при больших.
- **Корпускулярно-волновой дуализм является проявлением двух форм существования материи - вещества и поля.**

# Корпускулярно-волновой дуализм

---

## волновые явления

- интерференция
- Дифракция
- Поляризация
- дисперсия

## квантовые явления

- фотоэффект
- давление света
- линейчатость спектров испускания и поглощения