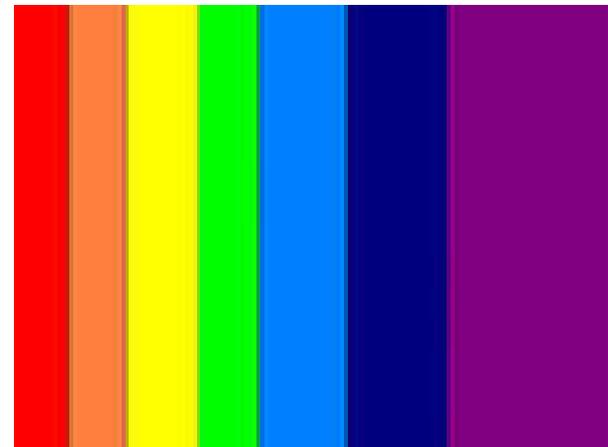


**Картины мира:  
Квантово-полевая,  
Современная**

# Теории света и оптические явления

## Теории:

- Корпускулярная гипотеза света.
- Волновая (континуальная) гипотеза света.



## Корпускулярная гипотеза света.

Свет - прямолинейный поток световых корпускул, или дискретных частиц.

- **рефракция** - преломление при переходе из одной среды в другую;
- **дисперсия** - разложение белого света на составляющие его цвета.

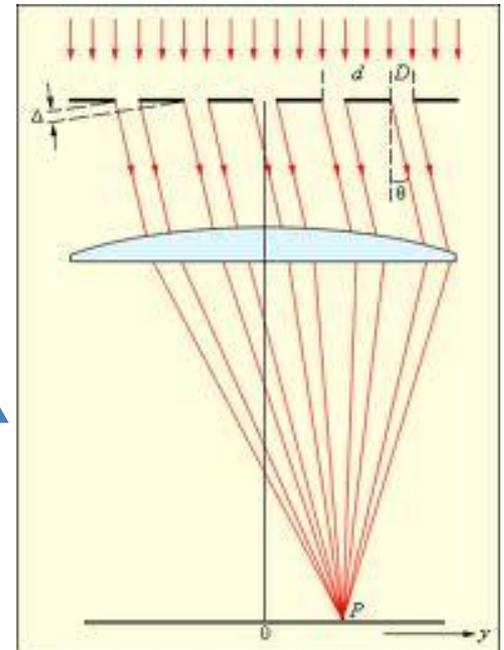


## Волновая (континуальная) гипотеза света.

Свет - процесс распространения волн.

**Интерференция** - усиление или ослабление света при наложении световых волн.

**Дифракция** - отклонение света от прямолинейного направления.



# Противоречия

## Фотоэлектрический эффект:

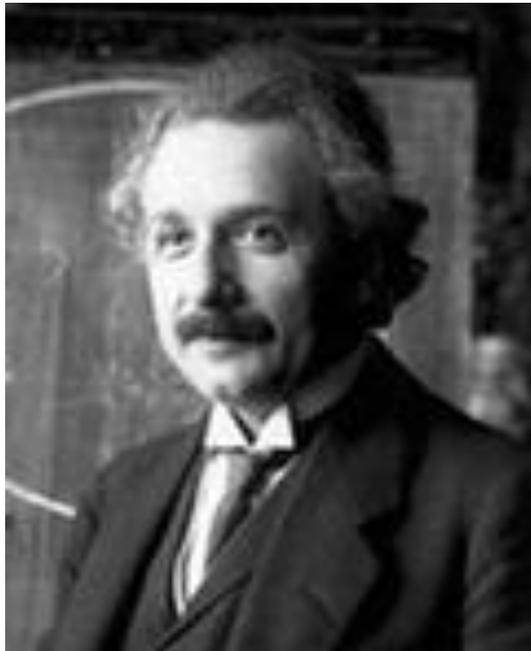
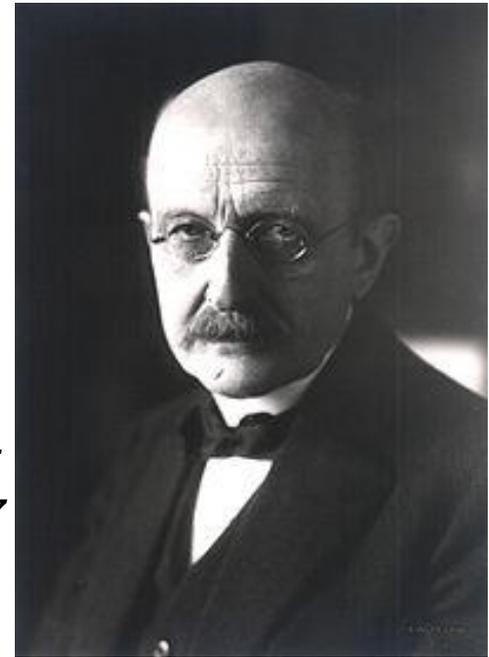
испускание электронов  
веществом под влиянием  
света.



Генрих Герц  
1857-1894

- М.Планк (1900г): энергия излучается и поглощается **не непрерывно**, а отдельными порциями, или **квантами**.

Макс Планк  
1858 - 1947



Альберт Эйнштейн  
1879 - 1955

А.Эйнштейн (1905г) отказывается от волновой теории и опять обращается к **корпускулярной**: свет распространяется в виде потока световых квантов – **фотонов**.

**Общая теория  
электромагнитных и  
оптических явлений Лоренца  
(электронная теория):**

**существуют и дискретные  
электрические заряды, и  
непрерывное поле.**



**Гендрик Антон Лоренц  
(1853—1928)**

# ***Неклассическая квантово-полевая картина мира***

*(1-я половина XX в.)*

В ее основе:

- Квантовая гипотеза М.Планка
- Волновая механика Э.Шредингера
- Квантовая механика В.Гейзенберга
- Квантовая теория атома Н.Бора

# **С развитием квантовой механики установлено**

Свет, в зависимости от скорости системы отсчета, обладает как корпускулярными, так и волновыми свойствами

**- корпускулярно-волновой дуализм света**



# Луи де Бройль

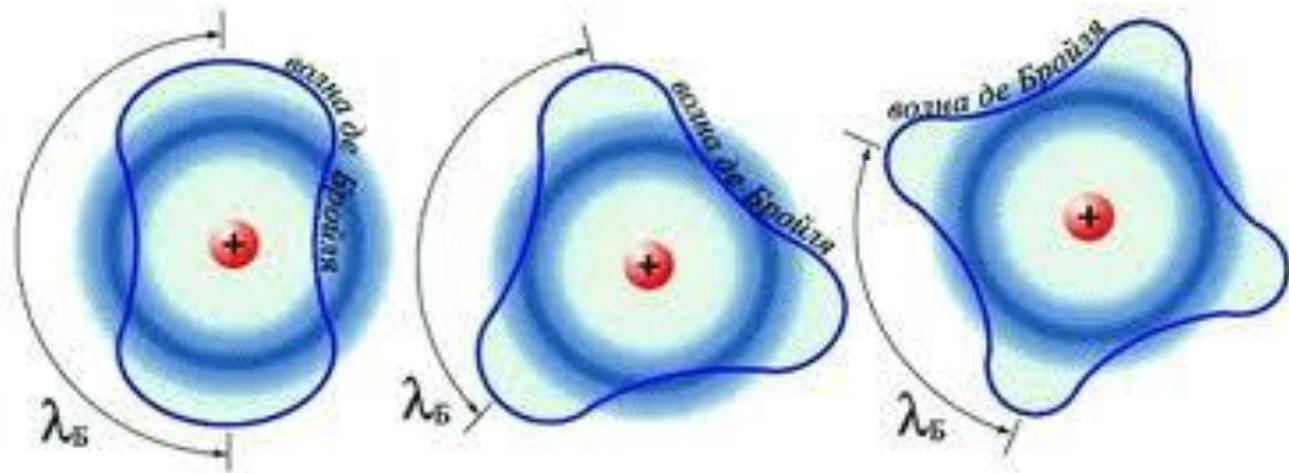
(1892 - 1987)

Гипотеза о корпускулярно-волновом дуализме всех без исключения видов материи (1924г).

**«Волна де Бройля»** - это волна, которая соответствует любой частице, обладающей импульсом.

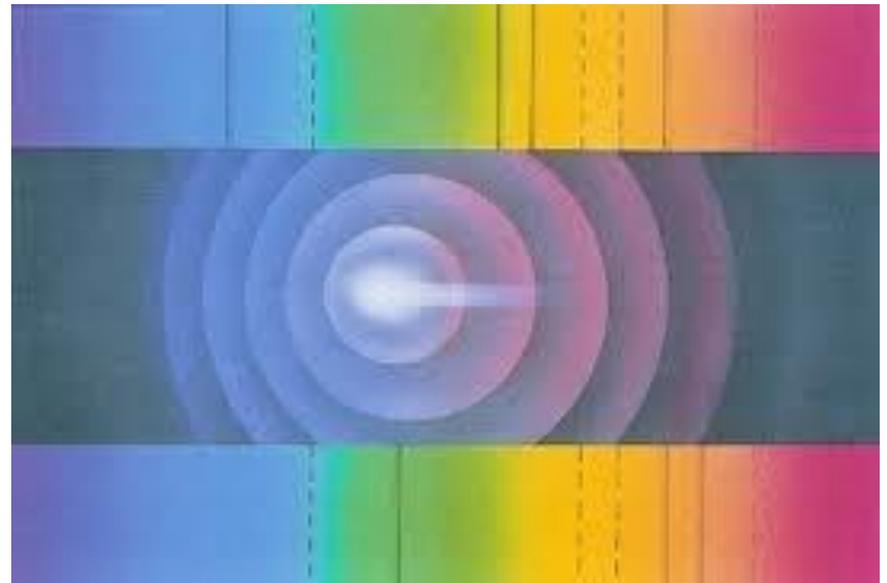
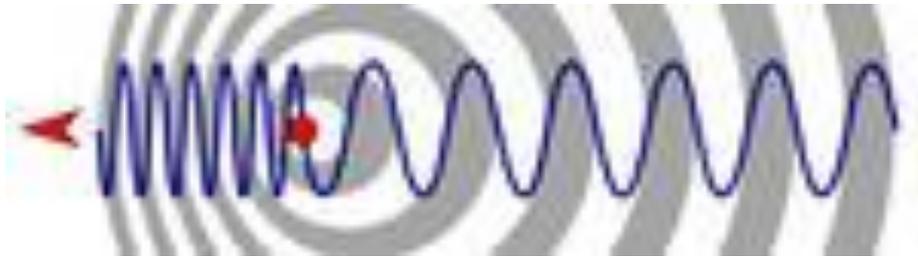
*Длина волны  
обратно  
пропорциональна  
импульсу частицы*

(импульс частицы равен произведению массы на скорость)



Зависимость длины волны от взаимного движения наблюдателя и источника волн - **эффект Доплера**:

- если источник света движется **от нас**, то частота воспринимаемых колебаний **понижается** и белый свет переходит **в красный** спектр,
- а если **к нам**, то **повышается** и смещается в **синий**.



# **Положения неклассической (квантово- полевой) картины мира**

- **материя** обладает и корпускулярными и волновыми свойствами (принцип корпускулярно-волнового дуализма);
- **Три формы материи:** вещество, физическое поле, физический вакуум.

- **Принцип неопределенности соотношений Гейзенберга:**

соотношение неточностей при определении сопряженных величин в квантовой механике.

*Например: координаты и импульса энергия и время.*



*Вернер Гейзенберг  
(1901-1976)*

Если мы стремимся определить значение одной из сопряженных величин в квантово-механическом описании, например координаты, то значение другой величины, а именно импульса (количество движения), нельзя определить с такой же точностью.

## Мысленный эксперимент «Микроскоп Гейзенберга».

С его помощью экспериментатор измеряет положение и импульс электрона.

- Волновая механика Э.Шредингера.
- **Принцип дополнительности Н.Бора** (1927г): для квантово-механического описания микрообъектов в целом корпускулярная картина должна быть дополнена волновой.

- **Взаимодействия:**

- 1) Принципа **близкодействия**.

- 2) Квантово-полевой механизм передачи взаимодействия

- 3) Четыре фундаментальных взаимодействия

- гравитационные
- электромагнитные
- слабое
- сильное

## Сильное (ядерное) взаимодействие.

- наиболее интенсивное
- обуславливает связь между нуклонами в атомных ядрах и другими элементарными частицами
- действуют на уровне микромира
- только на коротких расстояниях (порядок атомного ядра  $10^{-13}$  см )
- объясняет рассеяние  $\alpha$ -частиц
- не зависят от заряда частиц
- передается глюонами

# Слабое взаимодействие

- Слабее сильного и электромагнитного
- короткодействующее (на 2 порядка меньше ядерного)
- на уровне микромира (между кварками)
- обуславливает большинство распадов элементарных частиц ( **$\beta$ -распад** атомных ядер)
- Обуславливает эволюция звезд, свет Солнце
- Высокая проникающая способность
- Меняет заряд частиц
- Переносчики - промежуточные векторные бозоны

- **Движение** - это проявление фундаментальных взаимодействий
- **Пространство и время** относительны и зависят от материи
- Пространство единое 4-хмерное
- В основе мира – случайность и вероятность, описываемая статистическими законами

# ***Современная эволюционная картина мира***

Формируется на основе:

- Глубокого изучения явлений природы
- Дифференциации и интеграции естественных наук
- Единства физического знания и т.д

# Положения современной картины мира

- Три формы материи
- В основе строения материи фундаментальные частицы
- Многообразие и единство мира основывается на взаимодействии и взаимопревращении фундаментальных частиц и античастиц

- четыре фундаментальных взаимодействия
- теория «Великого объединения»

Основа: на малых расстояниях и при большой энергии электромагнитное, сильное и слабое взаимодействие рассматриваются как проявления единого поля.

- теория «Сверхвеликого объединения»

- квантово-полевой механизм передачи взаимодействия
- природа рассматривается в движении и развитии
- Движение есть проявление фундаментальных взаимодействий
- Эволюция – это универсальная форма движения материи

- Принципиальные особенности современных представлений о мире:
  - Системность
  - Глобальный эволюционизм
  - Самоорганизация
  - Историчность