

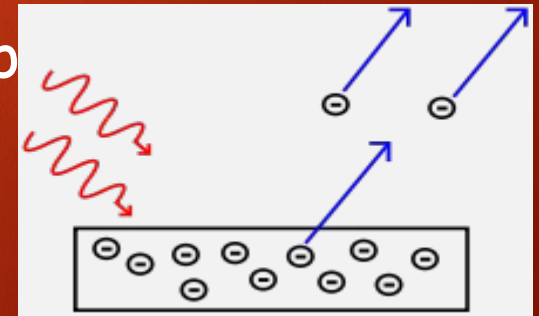


# ФОТОНЫ И ЕГО характеристики.

# Повторение.

## Дополните предложения

- ▶ Квант света ...
- ▶ Фотоэффект - это...
- ▶ Число электронов, вырываемых светом с поверхности металл пропорционально...
- ▶ Максимальная кинетическая энергия выбитых светом электронов зависит от...
- ▶ Уравнение Эйнштейна для фотоэф...
- ▶ Красная граница фотоэффекта...



# Цели урока

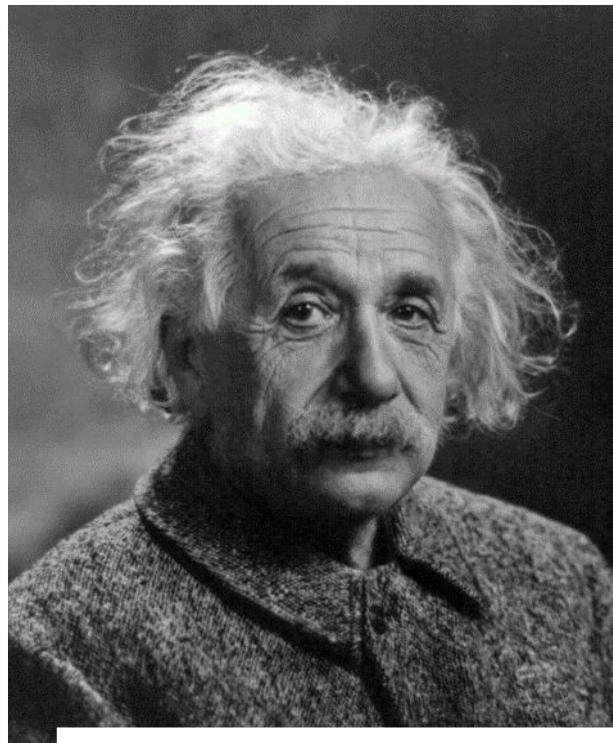
- ▶ Почему электромагнитные волны различных диапазонов имеют различные свойства?
- ▶ Может ли энергия существовать без частиц?
- ▶ Чем объясняется явление фотосинтеза?
- ▶ Чем объяснить мутацию генов при радиоактивном облучении тел?



# ОСНОВОПОЛОЖНИКИ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ



**МАКС ПЛАНК**  
(1858 - 1947)



**АЛЬБЕРТ  
ЭЙНШТЕЙН**  
(1879 – 1955)



**НИЛЬС БОР**  
(1885 – 1962)

# ФОТОН - КВАНТ

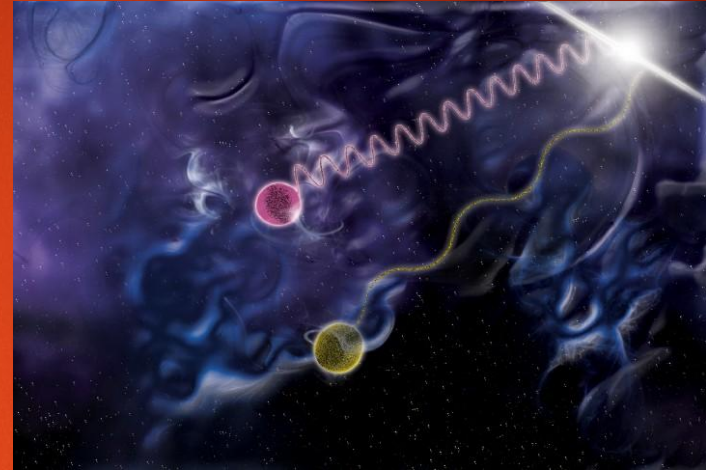
## ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ.

Некоторые свойства фотонов

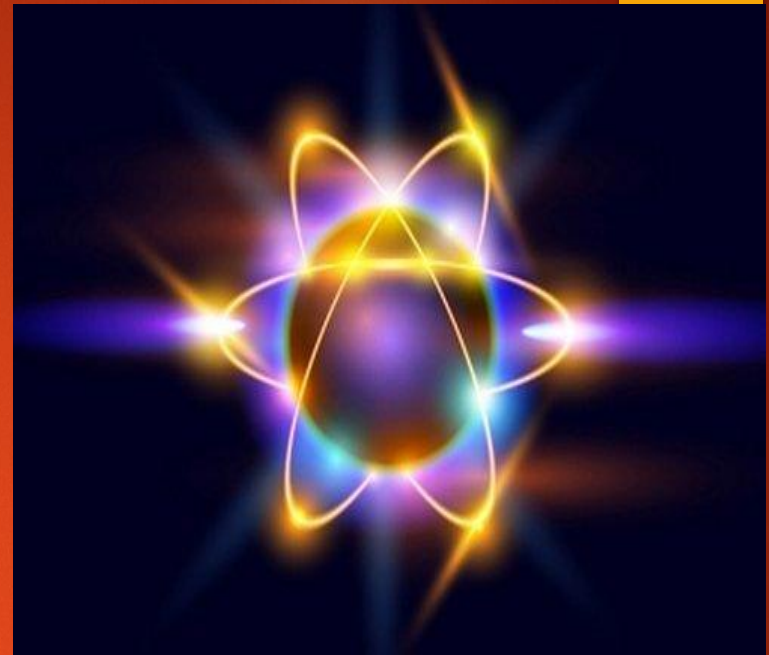
1. Не имеют заряда
2. Двигутся со скоростью света
3. Существуют только в движении
4. Энергия фотонов  $E = h \nu = h c / \lambda = m c^2$
5. Масса фотонов  $m = h \nu / c^2$
6. Импульс фотонов  $p = m c = h \nu / c = h / \lambda = E / c$
7. Оказывают давление на вещество

# Волновые свойства частиц

- ▶ Корпускулярно-волновой дуализм – универсальное свойство любых материальных объектов, проявляющееся на микроскопическом уровне
- ▶ Любой частице, обладающей импульсом, соответствует длина волны де Бройля:
- ▶  $\lambda_B = h/p$



- ▶ Электромагнитные волны обладают двойственной природой
- ▶ Чем больше частота электромагнитных волн, тем ярче выражены квантовые свойства и менее волновые. При распространении электромагнитных волн ярче проявляются волновые свойства
- ▶ При взаимодействии с веществом ярче проявляются квантовые свойства



Корпускулярно-  
волновой  
дуализм

# Сравни свойства фотона и электрона (заполни таблицу)



Свойства	фотон	электрон
заряд		
масса		
скорость		
энергия		
импульс		
дифракция		
время жизни		
длина волны		



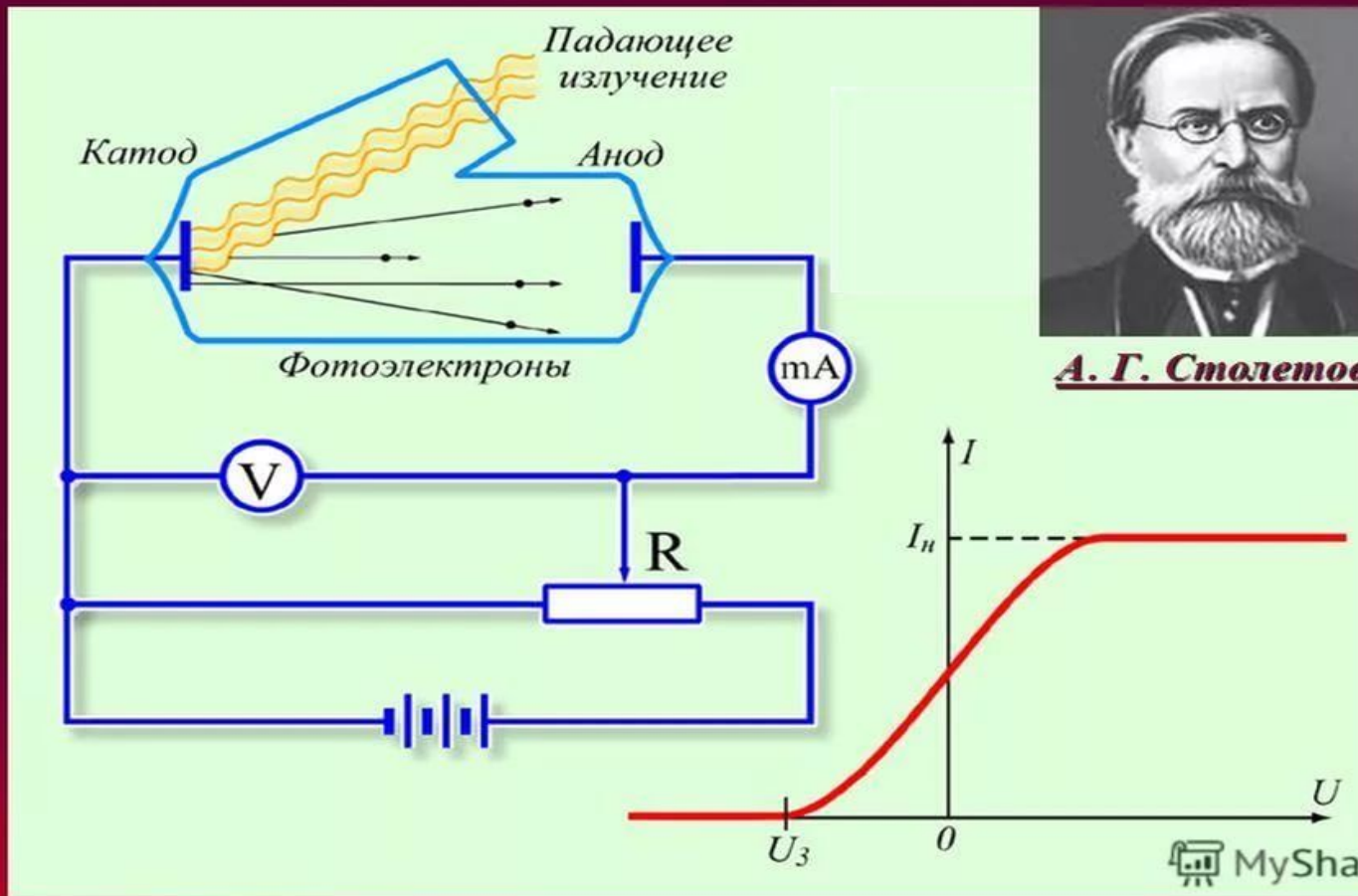
Свойства	фотон	электрон
Заряд	0	$1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
Масса	$m = h \nu / c^2$ $\nu$ - частота $h$ - постоянная Планка	$9,1 \cdot 10^{-31}$ кг ( без учета релятивистского эффекта)
Скорость	$c = 3 \cdot 10^8$ м/с - в вакууме $c/n$ - в веществе ( $n$ - показатель преломления вещества)	Меньше скорости света ( $c$ ) в ИСО
Энергия	$E = h \nu = h c / \lambda =$ $m c^2$ $h$ - постоянная Планка	$E = m c^2$ , $m$ - релятивистская масса

Свойства	фотон	электрон
Импульс	$p = m c = h \nu / c =$ $h / \lambda =$ $= E / c$	$p = m v, \quad v -$ $\text{скорость}$
Где наблюдается дифракция	На дифракционной решетке	На кристаллах
Время жизни	Пока движется	Стабилен
Длина волны	$\lambda(B) = h/p$ $\lambda(B) - \text{длина волны}$ $\text{де Бройля}$	$\lambda(B) = h/p$

Доказательства  
квантовой природы  
электромагнитных  
волн

# ФОТОЭФФЕКТ

## Исследование фотоэффекта (1888 год)

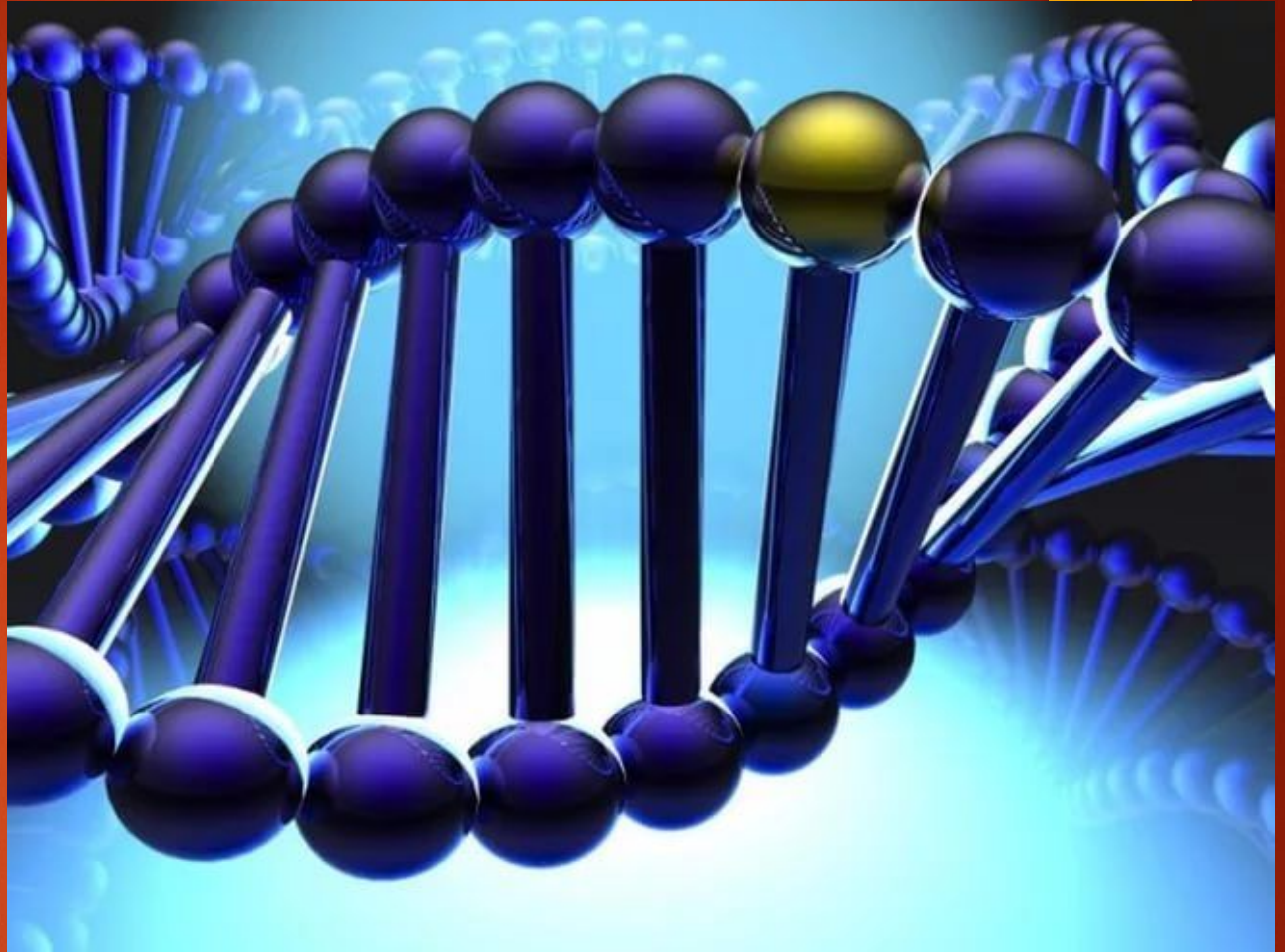


# ФОТОСИНТЕЗ



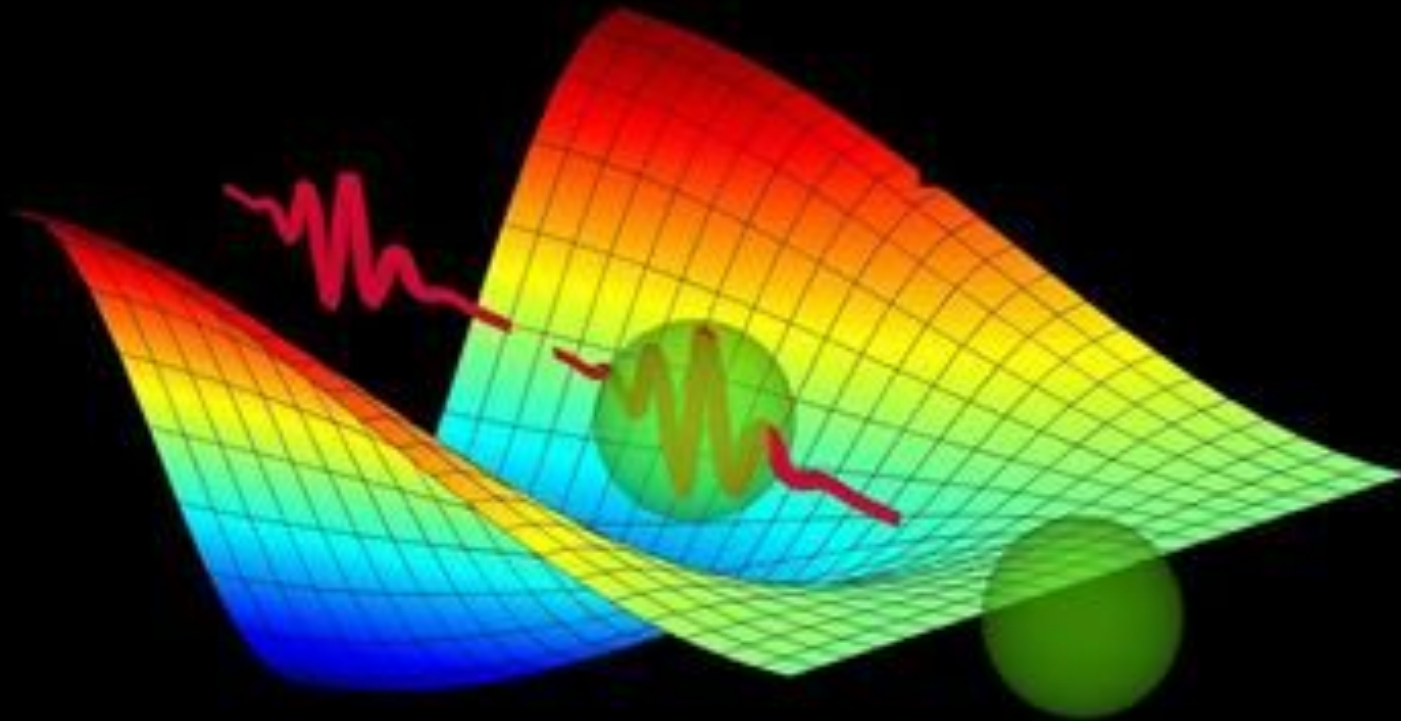
Доказательства квантовой природы  
электромагнитных волн

Мутация ДНК



Доказательства квантовой природы  
электромагнитных волн

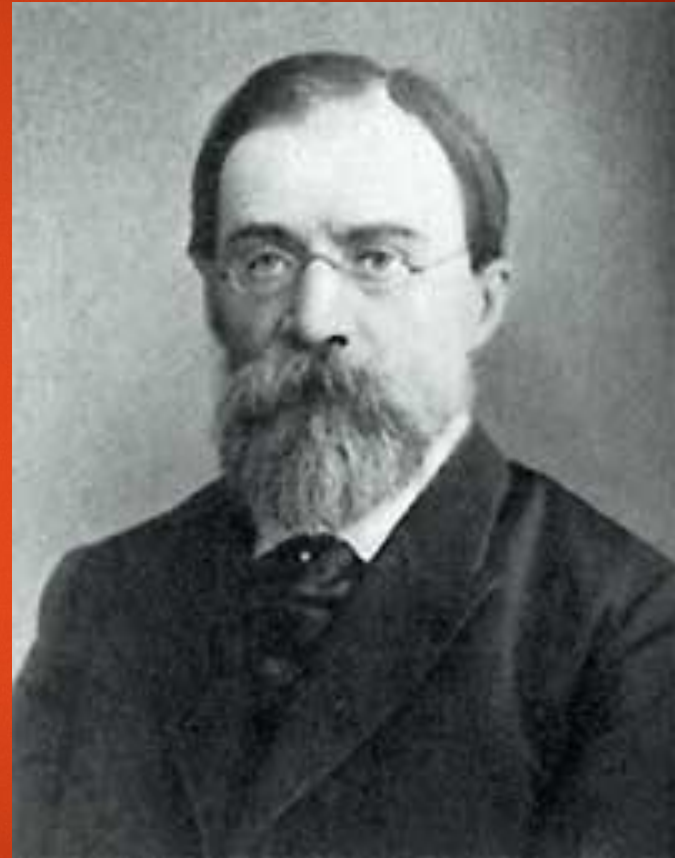
Доказательства  
квантовой природы  
электромагнитных волн



ЭФФЕКТ КОМПТОНА

# Итоги урока

- ▶ Что нового вы узнали?
- ▶ Было ли интересно?
- ▶ Какими новыми знаниями и умениями вы хотели бы поделиться с друзьями?



# Домашнее задание

- ▶ § 55,56
- ▶ Упражнение 20
- ▶ Сообщение  
«Применение  
фотоэффекта»