

Частное образовательное учреждение высшего образования «Восточно-Европейский институт

- Презентация
- по дисциплине «Концепции современного естествознания»
 - На тему: «Мир элементарных частиц»

Выполнила работу студентка

1 курса, группы ЗБУП-161

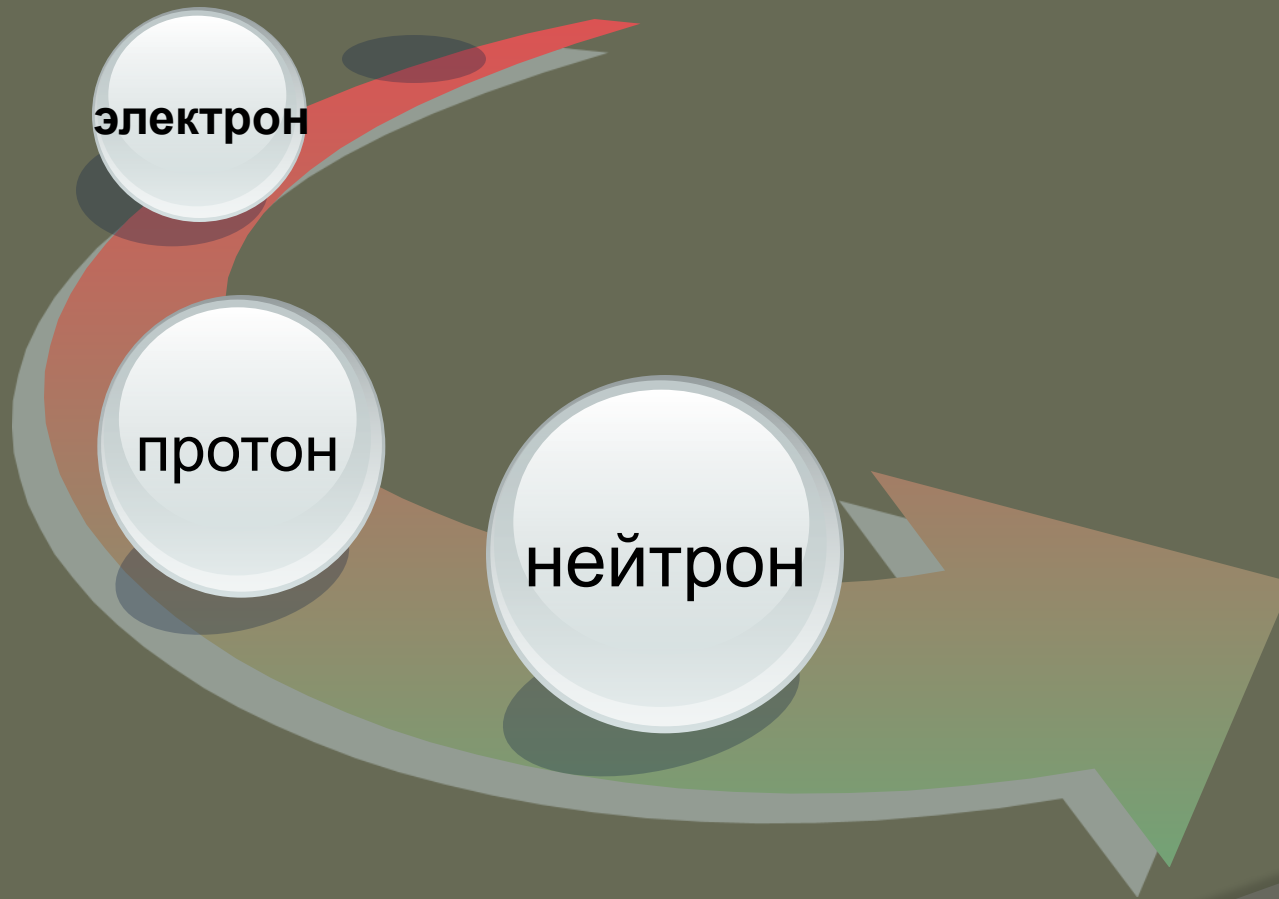
Афанасьева А.В.

Работу проверила:

Самигуллина Г.З.

Элементарная частица –
микрообъект, который
невозможно расщепить на
составные части

История физики элементарных частиц
условно отсчитывается с открытия:



Первый этап развития физики частиц

- условно завершился к середине 1930-х гг.
- список элементарных частиц был невелик:
 - три частицы — **электрон, протон, нейтрон** — входят в состав всех атомов;
 - **фотон** (квант электромагнитного поля) участвует во взаимодействии заряженных частиц и процессах излучения и поглощения света

Второй этап развития физики частиц

- Начался после Второй мировой войны с открытия в 1947 г. пи-мезона в космических лучах.
- Начиная с этого года была открыта не одна сотня элементарных частиц.

Третий этап развития физики частиц

- Третий этап развития физики частиц начался в 1962 г., когда М. Гелл-Манн и независимо Дж. Цвейг предложили модель строения сильновзаимодействующих частиц из фундаментальных частиц – кварков.
- Третий этап завершился в 1995 г. открытием последнего из ожидавшихся, шестого кварка.

Частицы и античастицы

- Элементарные частицы существуют в 2^х разновидностях



частица



античастица

Античастицы ($\bar{a}$) – элементарная частица имеющая (по отношению к частице) равную массу покоя, одинаковый спин, время жизни и противоположный заряд.

Первая античастица обнаружена в 1932г. американским физиком К.Андерсоном в космическом излучении. Эту античастицу электрона называли **позитроном**

- ◎ С 1932г. открыто более 400 элементарных частиц.
- ◎ Для классификации используют:
 - электрический заряд,
 - спин (собственный момент количества движения),
 - время жизни,
 - виды взаимодействия.

Взаимопревращение элементарных частиц



ОСНОВНОЕ СВОЙСТВО ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ 20 ВЕКА ВЫЯСНИЛОСЬ, ЧТО ПРИ
СТОЛКНОВЕНИЯХ ЧАСТИЦ ОНИ НЕ «РАСКАЛЫВАЮТСЯ» НА БОЛЕЕ
ПРОСТЫЕ ЧАСТИЦЫ, А ВМЕСТО ЭТОГО РОЖДАЮТСЯ НОВЫЕ
ЧАСТИЦЫ

Аннигиляция – процесс взаимодействия элементарной частицы с ее античастицей, в результате которой они превращаются в γ -кванты (фотоны) или другие частицы.



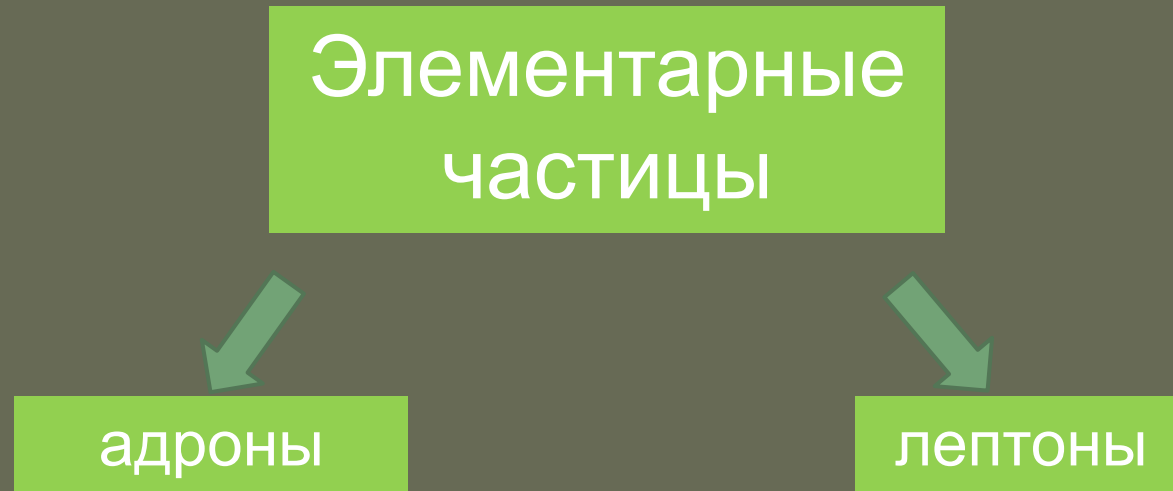
Один γ -квант не образуется т.к. одновременно должны быть выполнены законы сохранения импульса и энергии.

Рождение пары – процесс обратный аннигиляции



Открываемые частицы по-прежнему называли элементарными. Но как заметил Ферми, становилось все более очевидным, что понятие «элементарная» относится скорее к уровню наших знаний, чем к истинной природе частицы

Классификация по видам взаимодействия



Адроны – элементарные частицы, участвующие в сильном взаимодействии (протоны, нейтроны и еще более сотни вновь открытых частиц)

Лептоны – фундаментальные частицы, не участвующие в сильном взаимодействии (12 частиц – 6 частиц и 6 античастиц). (электрон, нейтрино ...)

Структура адронов

Адроны

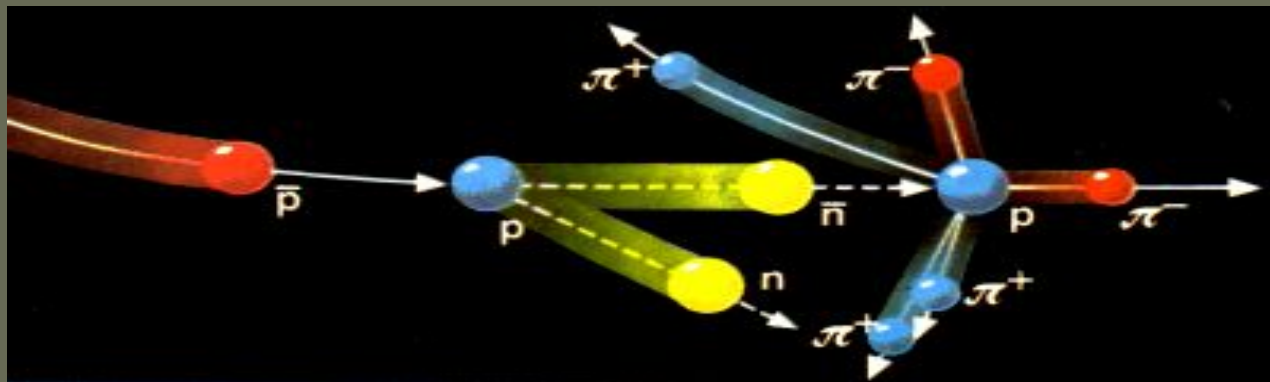
барионы-

3 кварков

МЕЗОНЫ-

СОСТОЯТ ИЗ

кварка и антикварка

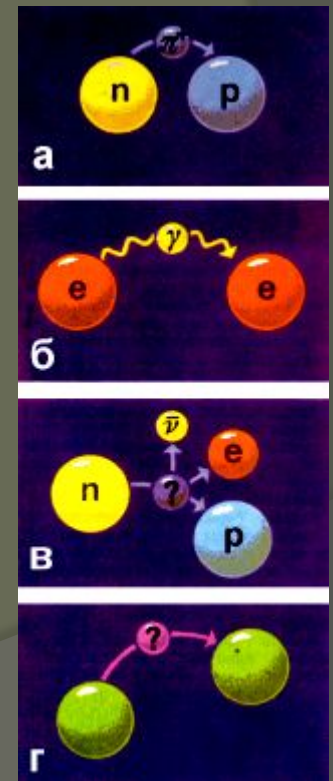


Кварки

- имеют дробный электрический заряд
u – кварк $+2/3 e$ d – кварк $-1/3 e$

Протон uud, нейтрон udd

- При увеличении расстояния между ними сила притяжения неограниченно возрастает, при разрыве связи рождаются новые кварки и антикварки, которые могут объединиться в новые адроны.



Характеристики кварков

◎ Цветовой заряд (цвет):

- красный,
- зеленый,
- синий.

◎ Аромат кварков:

- s - странный,
- c - очаровательный,
- b - красивый,
- t — правдивый

Существуют 6 кварков и 6 антикварков, каждый из которых может иметь три цвета. Свободные кварки не наблюдаемы.

Фундаментальные частицы и фундаментальные взаимодействия

*Фундаментальные частицы –
бесструктурные частицы, которые
не удалось описать как
составляющие. Это*

лептоны

кварки

Типы взаимодействия элементарных частиц

Взаимодействие	Взаимодействующие частицы	Максимальный радиус действия (м)	Осуществляется через
Сильное	Нуклоны	10^{-15}	Глюоны
Электромагнитное	Заряженные частицы	Бесконечность	Фотоны
Слабое	Кварки	10^{-18}	Бозоны
Гравитационное	Все частицы	бесконечность	Гравитоны

Сколько существует частиц – переносчиков взаимодействия?

- Общее число частиц 13 (8 глюонов, фотон, три векторных бозона и гравитон)

ГЛАВНОЕ

- Фундаментальное свойство элементарных частиц – их взаимопревращаемость
- Для всех типов взаимодействия элементарных частиц выполняются законы сохранения энергии, импульса, момента импульса и электрических зарядов.
- В настоящее время считается, что истинно элементарными частицами являются 6 лептонов и 6 антилептонов.
- Адроны согласно современным представлениям, состоят из кварков (с дробными электрическими зарядами $+2/3e$ и $-1/3e$) и антикварков

● Конец .
Спасибо за
внимание!