

ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ

**Многие элементарные
частицы были открыты
благодаря космическому
излучению.**

**Оно представляет собой
поток частиц высоких
энергий.**

**Элементарные частицы
характеризуются:
массой, зарядом,
магнитным моментом,
спином, временем
жизни, размером,
энергией.**

В зависимости от значения спина

элементарные частицы

можно разделить на две группы:

Элементарные частицы

Бозоны

Гравитон ($S=2$)
Фотон ($S=1$)
Промежуточные
векторные
бозоны ($S=1$)
Глюоны ($S=1$)
Мезоны и мезонные
резонансы и их
античастицы

Фермионы

Лептоны
Барионы
Барионные
резонансы
Кварки ($S=1/2$)
и их
античастицы

Известно более 400 элементарных частиц

Особенно стабильны:

фотон (1904), электрон (1891),
протон (1919), позитрон (1932),
антипротон, электронное
нейтрино (ν_e),-мюонное нейтрино
(ν_μ), тау-нейтрино (ν_τ) и их
античастицы.

МЮОН, τ – ЛЕПТОН.

В зависимости от типа взаимодействия элементарные частицы разделяют на 4 группы:

1. **Первая группа** состоит только из одной частицы - **фотона**, который является бозоном (спин $S = 1$) участвует в электромагнитных взаимодействиях.

2. Во **вторую группу** входят **лептоны**, которые не участвуют в сильных взаимодействиях. Все они являются фермионами с полуцелым спином.

Известно 12 лептонов: электрон, мюон, τ – лептон, нейтрино: – электронное (ν_e), мюонное (ν_μ), τ –нейтрино (ν_τ) и их античастицы.

3. Третью группу составляют мезоны.

**Они являются бозонами и участвуют
в**

сильных взаимодействиях.

**4. Четвертую группу образуют
барионы, которые участвуют в
сильных взаимодействиих и
являются фермионами.**

Мезоны и барионы называют

При взаимодействии частиц действуют законы сохранения других зарядов, не электрического происхождения:

**барионный B , лептонный L ,
второй лептонный L^* , третий
лептонный L^{**} .**

Кварки

- Кварки - элементарные микроскопические частицы, входят в состав всех адронов.

К настоящему времени известны кварки:

u, d, s, c, b и t.

- Последний t – кварк пока используется в теории.
- Кварки различаются значениями квантовых чисел, массами и т. д.

Каждый тип кварка
предоставлен тремя
разновидностями, у которых
квантовые числа и масса
одинаковы, но разный “цвет”:
красный, зеленый, синий.

Смесь кварков бесцветна $+\frac{2}{3}e$
Кварки u, c, t имеют заряд $+\frac{2}{3}e$
Кварки d, s, b заряд $\frac{1}{3}$

Один из создателей кварковой модели



Гелл-Манн

Физический вакуум

В 1963 г. ученый Казимир обнаружил эффект, когда две близко расположенные пластины под ударами виртуальных частиц физического вакуума притягиваются друг к другу. Виртуальные частицы возникают не только из физического вакуума. Их порождают и обычные частицы. Например, электрон постоянно испускает и тут же поглощает виртуальные фотоны. Реальный электрон притягивает к себе виртуальные позитроны и отталкивает виртуальные электроны, в результате физический вакуум поляризуется. Поэтому каждая частица движется, окруженная шубой из виртуальных античастиц. Из физического вакуума могут рождаться и реальные частицы, если на него подействовать достаточной энергией. В 1939 г. Шредингер теоретически это обосновал. Такими полями могут быть спиновые поля, которые возникают, когда спин отделяется от частицы и поэтому распространяются мгновенно и без затрат энергии.