

# ОСНОВЫ кварковой теории

Выполнила  
студентка *1* курса  
группы *T-111*  
Кривогорницына Светлана

# Кварковая теория

– это теория строения адронов, представляющая собой еще один шаг в глубь материи. (сформулирована в 1963г.)

## Основная идея теории

Все адроны построены из более мелких частиц – кварков.



### **Мюррей Гелл-манн**

(15 сентября 1929г., Нью-Йорк, США)-американский физик, лауреат Нобелевской премии в 1969г. «за открытия, связанные с классификацией элементарных частиц и их взаимодействий»

### **Джордж Цвейг**

(30 мая 1937г., Москва, СССР, с 1938г. Живет в США)-американский физик и нейробиолог, получил «грант гения» Мак-Артура.



# Кварки

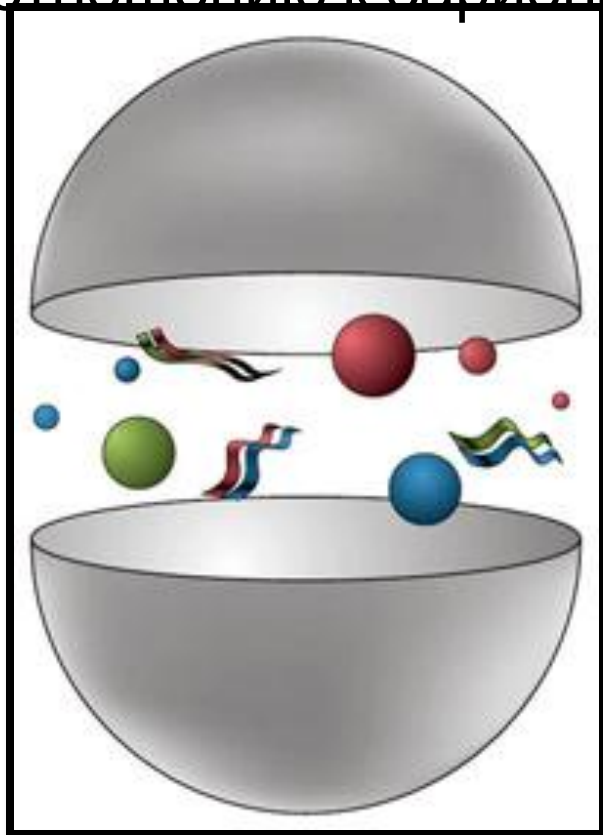
– это электрически заряженные частицы, причем их заряд – дробное число.

**Кварки соединяются друг с другом**

**2-мя способами:  
парами и тройками.**

## Антибарионы

– элементарные частицы, являющиеся античастицами по отношению к барионам.



## Мезоны

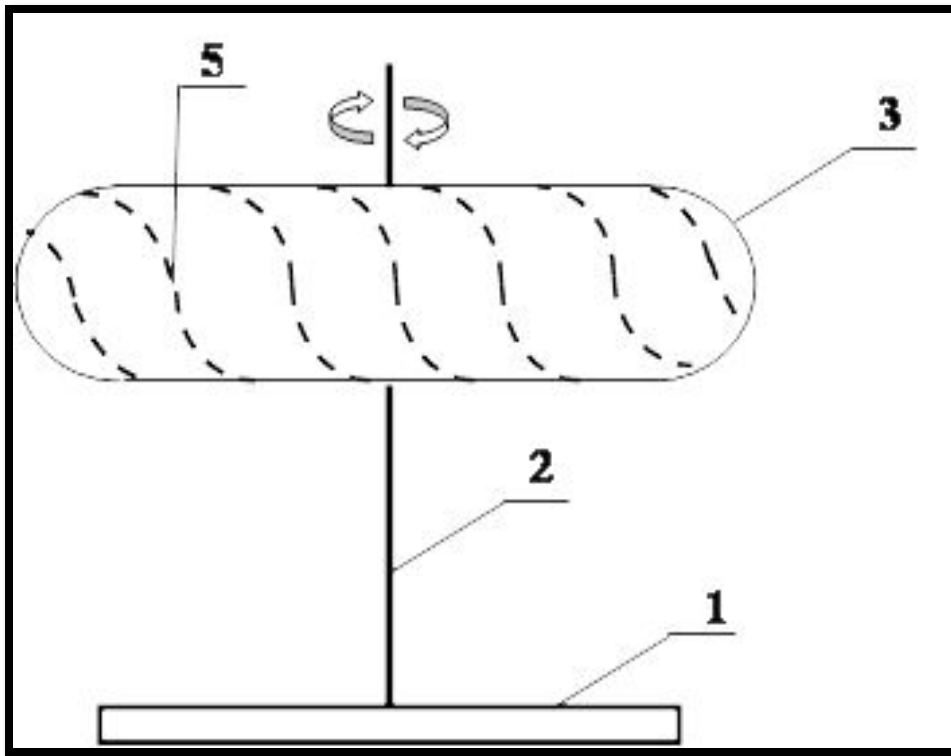
— это составные (не-элементарные) частицы, состоящие из чётного числа кварков и антикварков.

## Барионы

— это частицы, состоящие из трех кварков различных цветов, связанных между собой сильным взаимодействием. К барионам относятся, в частности, протоны и нейтроны, лежащие в основе «обычного» вещества.

# Типы кварков («ароматы»):

- *up* (верхний);
- *down* (нижний);
- *strange* (странный);
- *charm* (очарованный);
- *beauty* (прелестный);
- *truth* (истинный).



### Тяжелый лептон

1-подставка в виде диска

2-ось

3-замкнутый объемный элемент

5-винтовые линии длиной в два шага винта

### Лептоны

— фундаментальные частицы с полуцелым спином, не участвующие в сильном взаимодействии.

Обычное вещество во Вселенной состоит лишь из двух легчайших лептонов (электрона и электронного нейтрино) и двух легчайших кварков  $u$  и  $d$ .

В описанной схеме обнаруживается принципиальный дефект. Кварки, будучи фермионами, должны подчиняться запрету Паули: **«Два электрона в атоме не могут находиться в одном состоянии.»** А в барионных и антибарионных частицах кварки одного аромата часто оказываются вместе. Для устранения этого противоречия ввели предположение, что кварки одного аромата не идентичны, а различаются характером



**Так же кварки  
разделяются по 3-ем  
«цветам»:**

- **красный**
- **синий**
- **зеленый**

**При объединении кварков и антикварков в адроны должны выполняться два условия:**

- суммарный электрический заряд кварков в адроне должен быть целочисленным, скомпенсированным до нуля или единицы;
- кварки, соединяющиеся в адрон, должны полностью компенсировать свои цветовые заряды и удовлетворять признаку бесцветности.

Долгое время ученые пытались обнаружить кварки в эксперименте, доводя точность измерений до очень высоких значений. Но в *1969* г. в Стэнфорде были проведены опыты, доказавшие существование кварков. В ходе экспериментов протон бомбардировался электроном