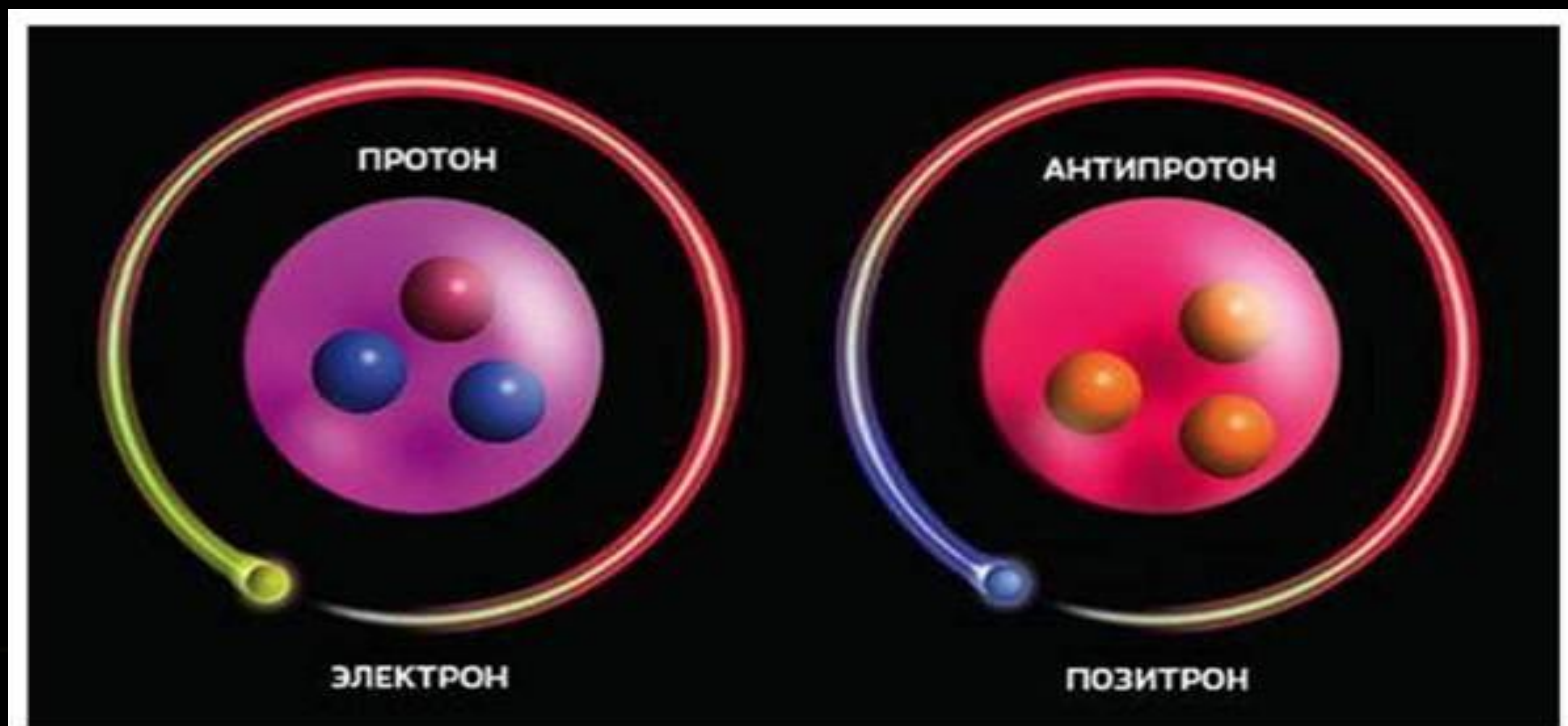




Элементарные частицы

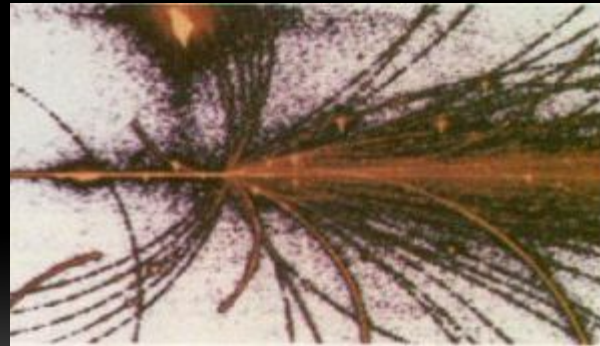
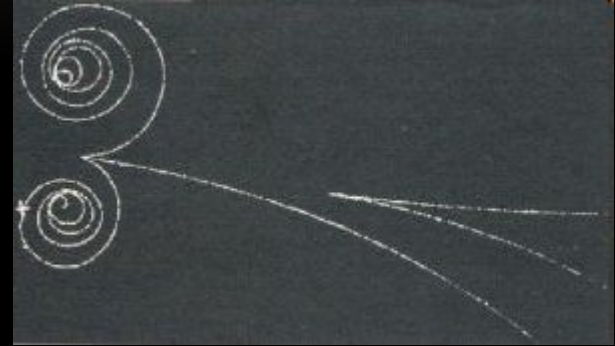
ЧТО ОТНОСИТСЯ К ЭЛЕМЕНТАРНЫМ ЧАСТИЦАМ?

Частицы, из которых состоят атомы различных веществ — электрон, протон и нейтрон, — называли элементарными. Слово «элементарный» подразумевало, что эти частицы являются первичными, простейшими, далее неделимыми и неизменяемыми.



Как обнаружить элементарную частицу?

Обычно изучают и анализируют следы (траектории или треки), оставленные частицами.



История открытия элементарных частиц

ОТКРЫТИЕ ЭЛЕКТРОНА

На основании опытов
по электролизу

М. Фарадей установил:
заряды имеются в
атомах всех
ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ.



ОТКРЫТИЕ ЭЛЕКТРОНА



В 1899 г.

Дж. Томсон доказал
реальность
существования
электронов.

ОТКРЫТИЕ ЭЛЕКТРОНА



В 1909 г.

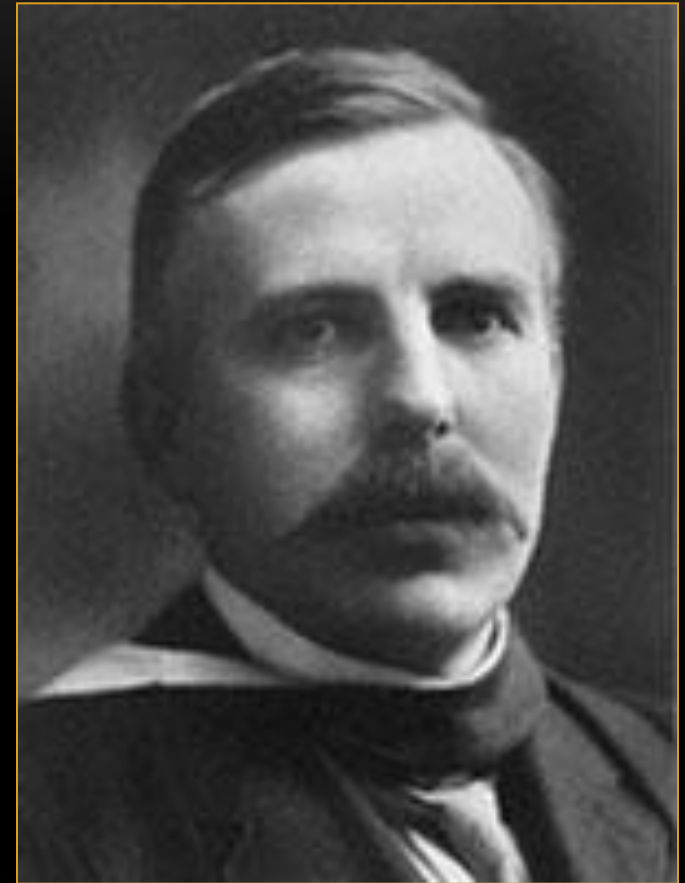
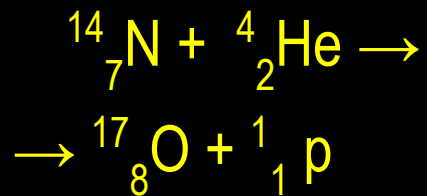
Р. Милликен впервые измерил заряд электрона:

$$q_e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

ОТКРЫТИЕ ПРОТОНА

В 1919 г.

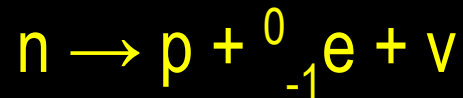
Э. Резерфорд при бомбардировке азота альфа-частицами обнаружил протон:



ОТКРЫТИЕ НЕЙТРОНА

В 1932 г. Д. Чедвик открыл новую частицу и назвал ее нейтроном, которая не имеет электрического заряда.

В свободном состоянии нейтрон живет около 1000 с, потом распадается на протон, электрон и нейтрино:





Опыты Резерфорда и явление радиоактивности показали, что атомы не являются простейшими неделимыми частицами. Было установлено, что атомы состоят из электронов, протонов и нейтронов, которые считались неспособными ни к каким изменениям и превращениям, т. е. элементарными или простейшими.

Но вскоре выяснилось, что эти
частицы вовсе не являются
неизменными...

ОТКРЫТИЕ ПОЗИТРОНА

В 1928 г.

П. Дирак предсказал,

а в 1932 г.

Г. Андерсон открыл

позитрон (e^+),
фотографируя следы
космических частиц в
камере Вильсона.



ОТКРЫТИЕ ДРУГИХ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

В 1931 г. В.Паули предсказал, а в 1955 г. экспериментально зарегистрировал нейтрино и антинейтрино. В 1955 г. был открыт антипротон, а в 1959 г. – антинейтрон. В 1947 г.

Х. Юкатава открыл π - мезон.

Дальнейшие исследования частиц показали, что их нельзя считать элементарными. Каждая из этих частиц при взаимодействии с другими частицами и атомными ядрами может превращаться в другие частицы. Поэтому термин «элементарная частица» является условным.

Сегодня обнаружено около 400 элементарных частиц.

**Элементарные
частицы**

```
graph TD; A[Элементарные частицы] --> B[Лептоны]; A --> C[Адроны]; A --> D[Фотон]; C --> E[Мезоны]; C --> F[Барионы]; F --> G[Нуклоны]; F --> H[Гипероны];
```

Лептоны

Адроны

Фотон

Мезоны

Барионы

Нуклоны

Гипероны

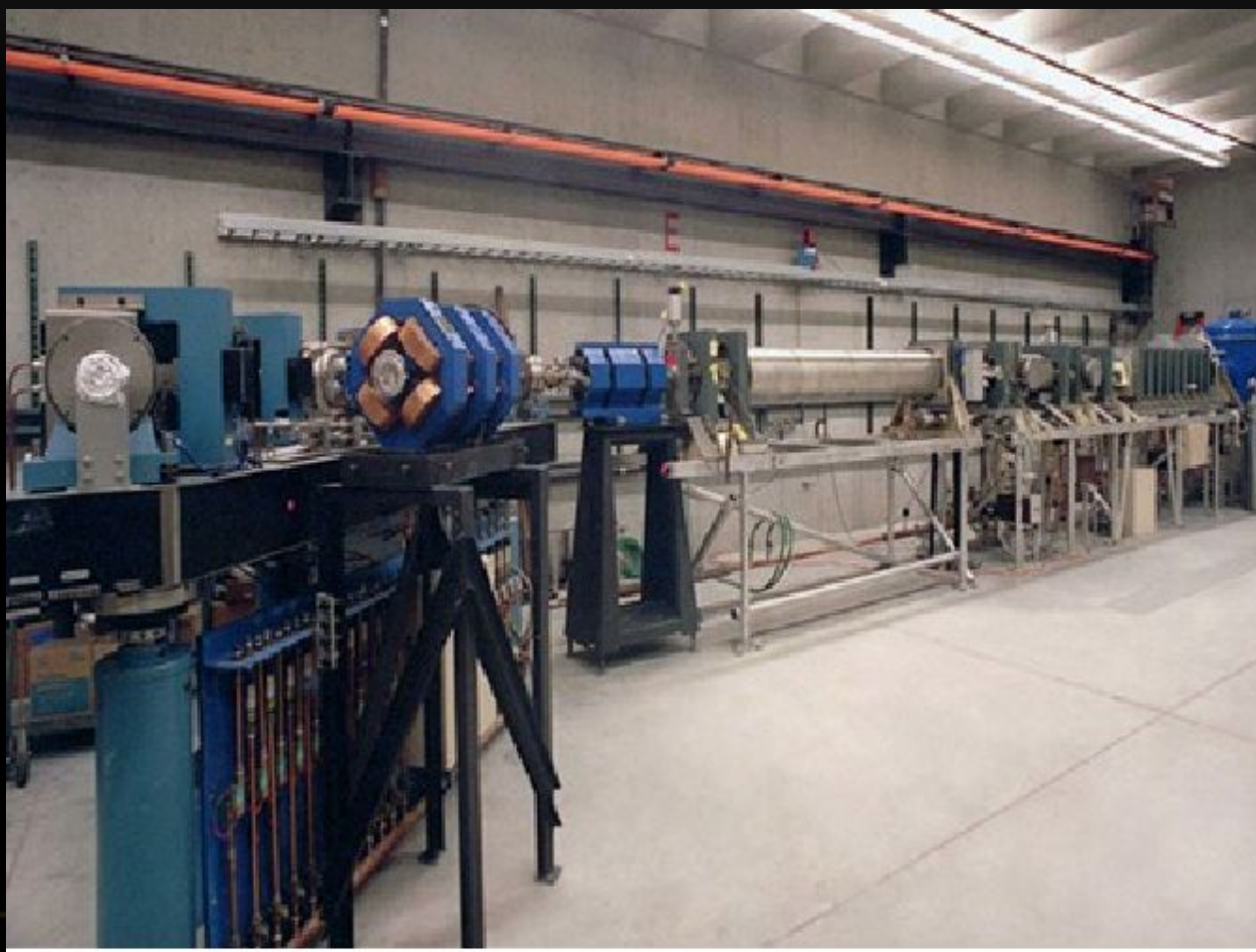
**ГРАВИТАЦИОННОЕ –
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖДУ ВСЕМИ
ЧАСТИЦАМИ (ГРАВИТОНЫ).**



БОЛЬШОЙ ЛИНЕЙЧАТЫЙ УСКОРИТЕЛЬ



ЛИНЕЙНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ

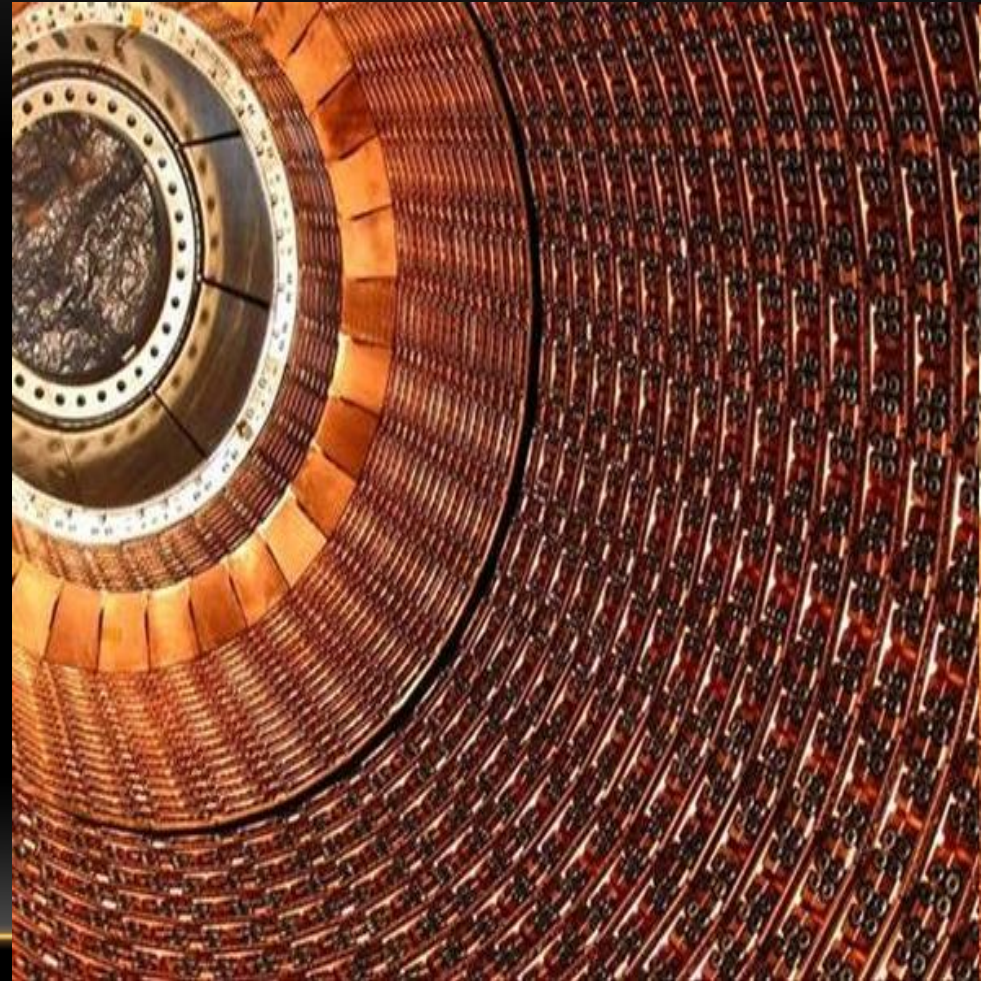


УСКОРИТЕЛЬ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

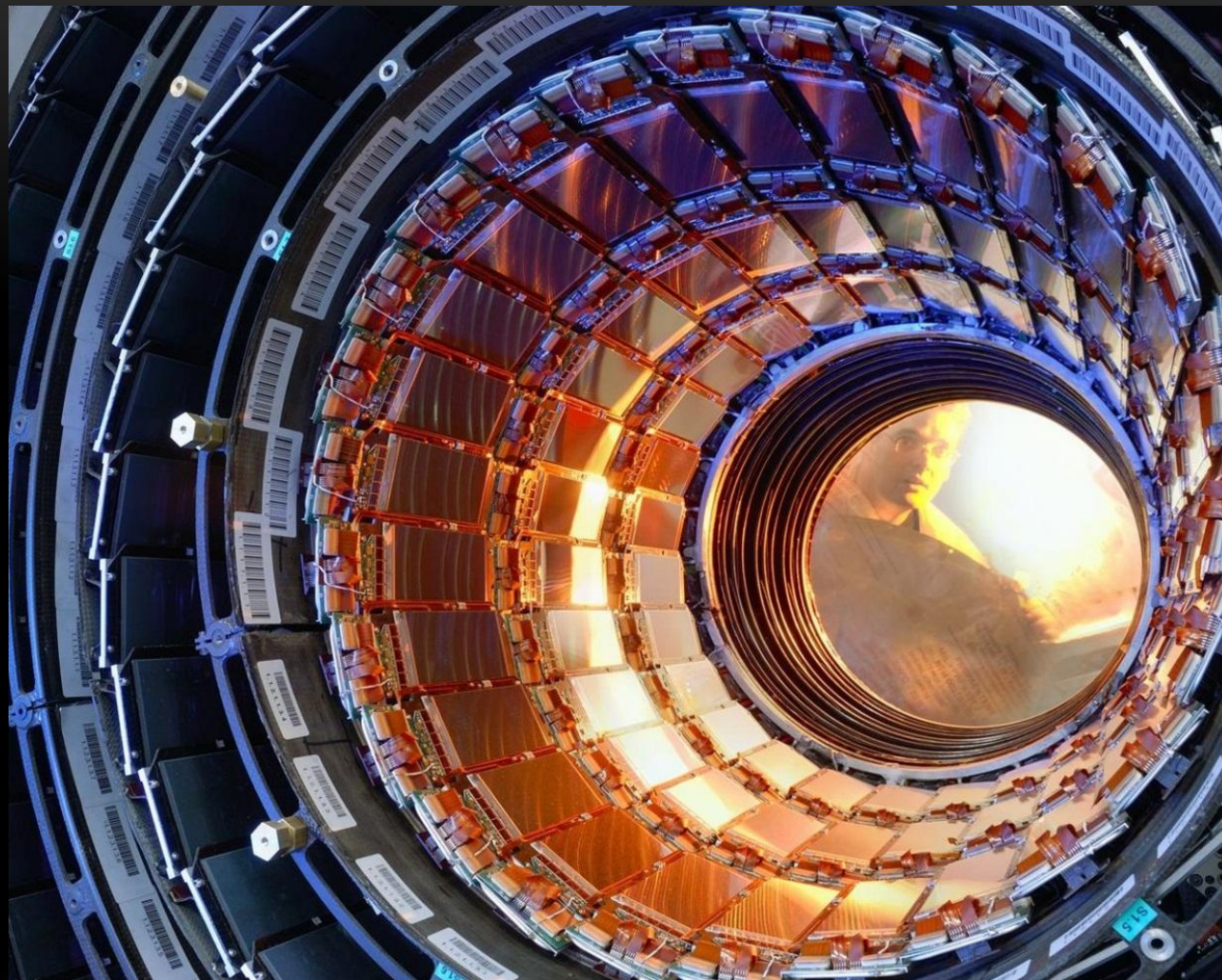


ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЧАСТИЦЫ МОГУТ ПУТЕШЕСТВОВАТЬ ВО ВРЕМЕНИ

Исследования при помощи уникального прибора – Большого адронного коллайдера – позволят ученым отправлять элементарные частицы в прошлое. Это следует из теории, которую в ближайшее время планируют проверить на этом крупнейшем в мире ускорителе, находящемся на территории Женевы.



АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР



Физикам впервые удалось в течение относительно длительного времени удерживать атомы антивещества в специальной ловушке. Антиматерия - это "двойник" обычной материи с той разницей, что все частицы антивещества имеют противоположный знак заряда. При взаимодействии частиц вещества и антивещества происходит их взаимное уничтожение.



Американские физики,
работающие с ускорителем
частиц "Теватрон" в
Национальной лаборатории им.
Энрико Ферми, готовы объявить
о сенсационном открытии.
Возможно, им удалось
обнаружить новую
элементарную частицу или даже
новый вид физического
взаимодействия

