В поисках нейтрино

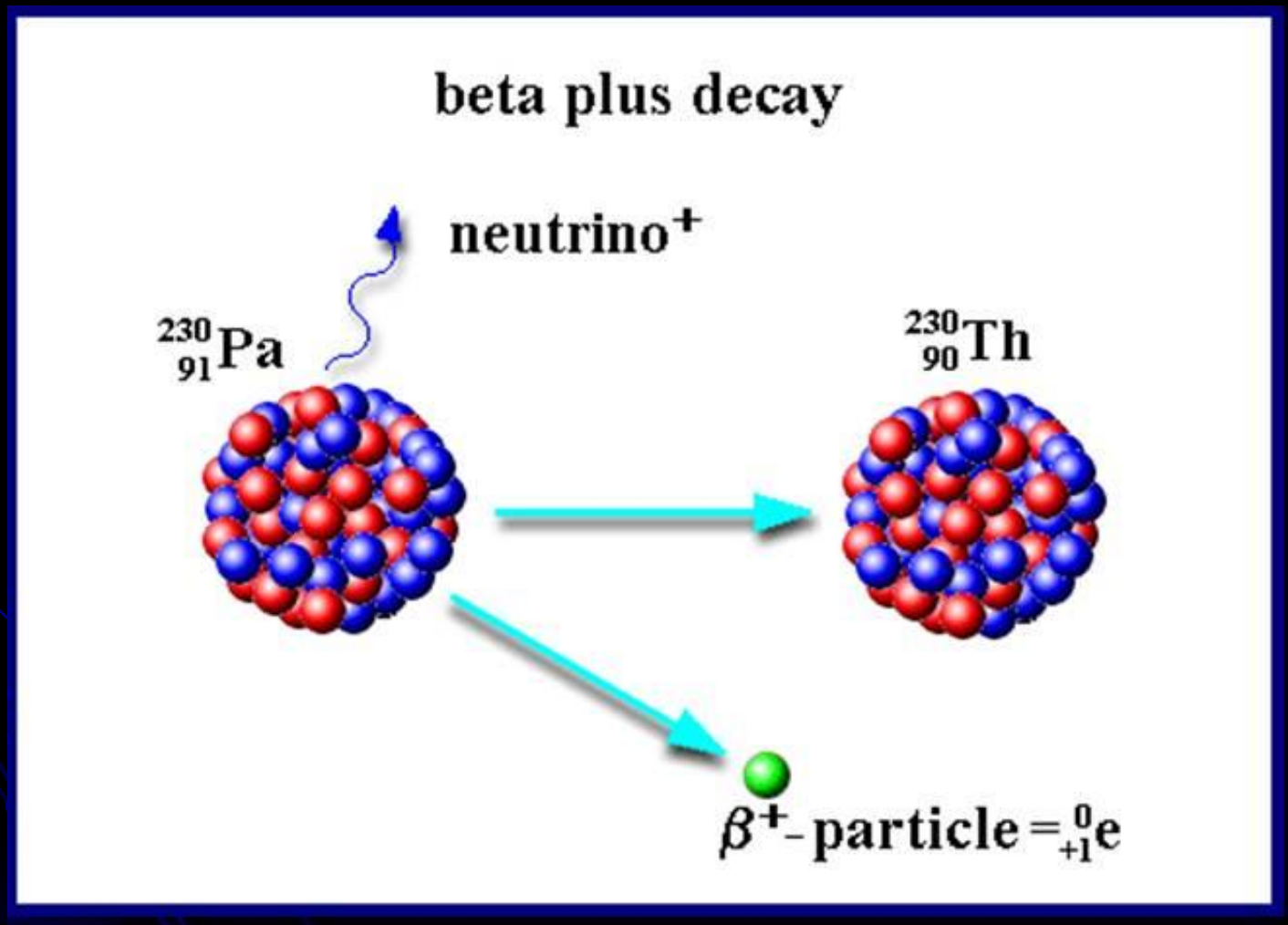
или

Частица-Призрак

Бета плюс распад

-ядро испускает позитрон

-протон становится нейтроном

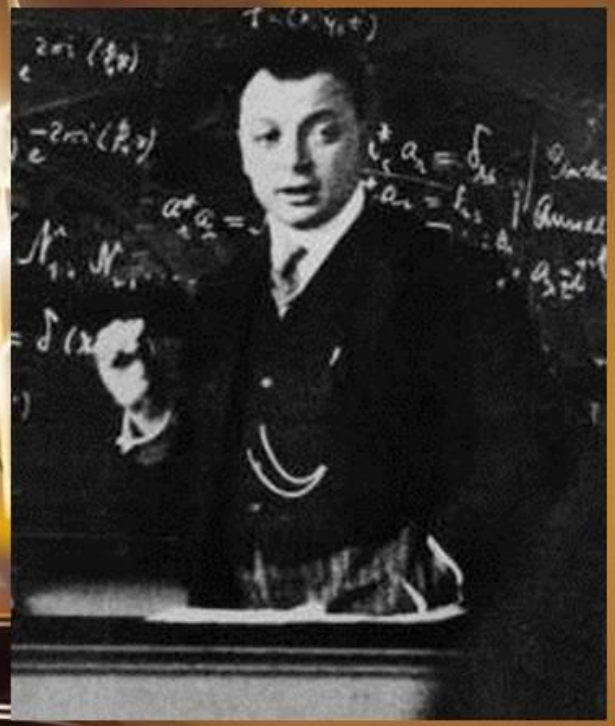


Вольфганг Эрнест Паули

- В 1925г. Немецкий физик Паули (1900-1958) сделал новый шаг в развитии теории строения атома. Исследуя дублетный характер спектров щелочных металлов, Паули высказал мысль, что их можно объяснить, если приписать самому электрону некоторую «двузначность» т.е. что электрон на орбите может находиться в двух состояниях. Принцип Паули проливал новый свет на теорию строения атома. Теперь стало понятным предположение Бора о последовательном заполнении электронных оболочек многоэлектронных атомов

Немного про эффект Паули

Розыгрыш который не смог



Эффектом Паули учёные называют отказ в работе приборов и незапланированный ход экспериментов при появлении известных физиков-теоретиков — например, нобелевского лауреата Вольфганга Паули.

Однажды его решили разыграть, соединив настенные часы в зале, где он должен был читать лекцию, с входной дверью с помощью реле, чтобы при открытии двери часы остановились.

Однако этого не произошло — когда Паули вошёл, неожиданно отказало реле.

- Реле – механизм реагирующий на изменение таких величин как скорость, давление, сила, мощность, перемещение и т.д.

Открытие нейтрона

В 1932 г. Джеймс Чедвик (Англия) провёл опыт в камере Вильсона где наблюдал излучение обладающее большой проникающей способностью, не отклоняющееся ни в электрическом ни в магнитном полях.

$$^{9}_{4}Be + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{12}_{6}C + ^{1}_{0}n$$

Обнаруженные частицы были названы – нейтронами. m_n = 1а.е.м.,

$q_n = 0$

Энрико Ферми (1901–1954)

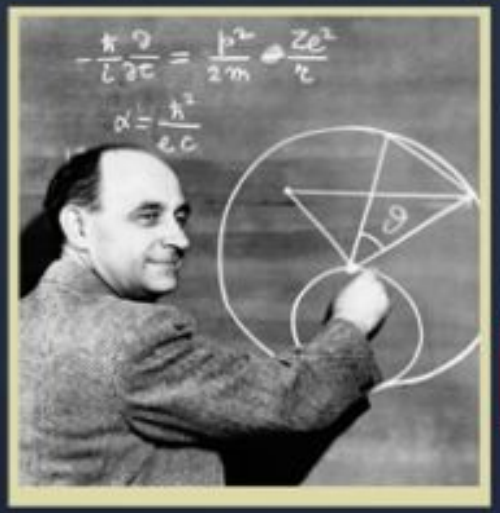
Выдающийся итало-американский физик, один из создателей ядерной и нейтронной физики. Разработал квантовую статистику (статистика Ферми — Дирака), теорию бета-распада (1934). Открыл искусственную радиоактивность, вызванную нейтронами, замедление нейтронов в веществе (1934). Построил первый ядерный реактор и первым осуществил в нем (1942) цепную ядерную реакцию. «Отец» ядерной бомбы.

Лауреат Нобелевской премии за1938 год.

ОТКРЫТИЕ НЕЙТРИНО

1932 г. – открытие нейтрона Джеймсом Чадвигом

1934 г. – Энрико Ферми ввел нейтрино в теорию бета-распада



$$n \longrightarrow p + e^- + \overline{\nu}_e$$

$$t_{1/2} \approx 700 \text{ сек}$$

$$G_F = 1.436 \times 10^{-49} \text{ эрг см}^3$$

Обратный бета-распад

$$\overline{\nu}_e + n \longrightarrow e^+ + n$$

$$\sigma \sim G_F^2 E_\nu^2 \approx 10^{-43} \text{ см}^2$$

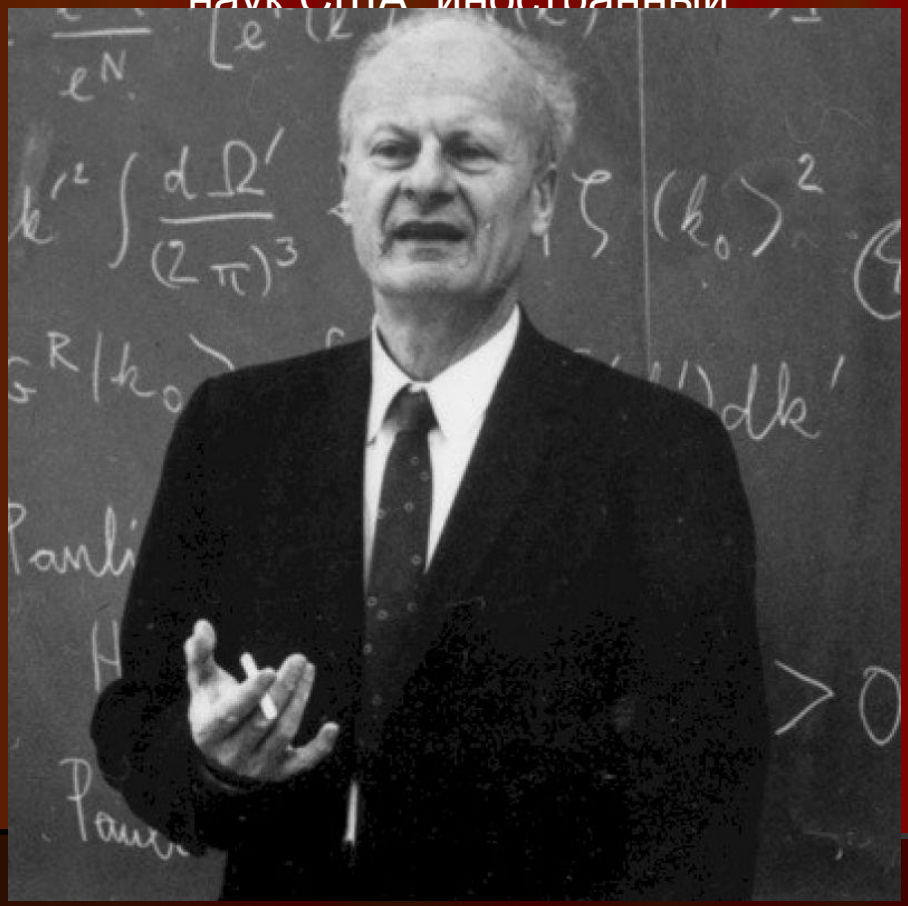
Теория β-распада Ферми

В теории Ферми b^- (b^+)-распад есть превращение нейтрона n (протона p) внутри ядра в протон (нейтрон):

$$n \rightarrow p + e^- + \overline{\nu}_e \qquad (1)$$

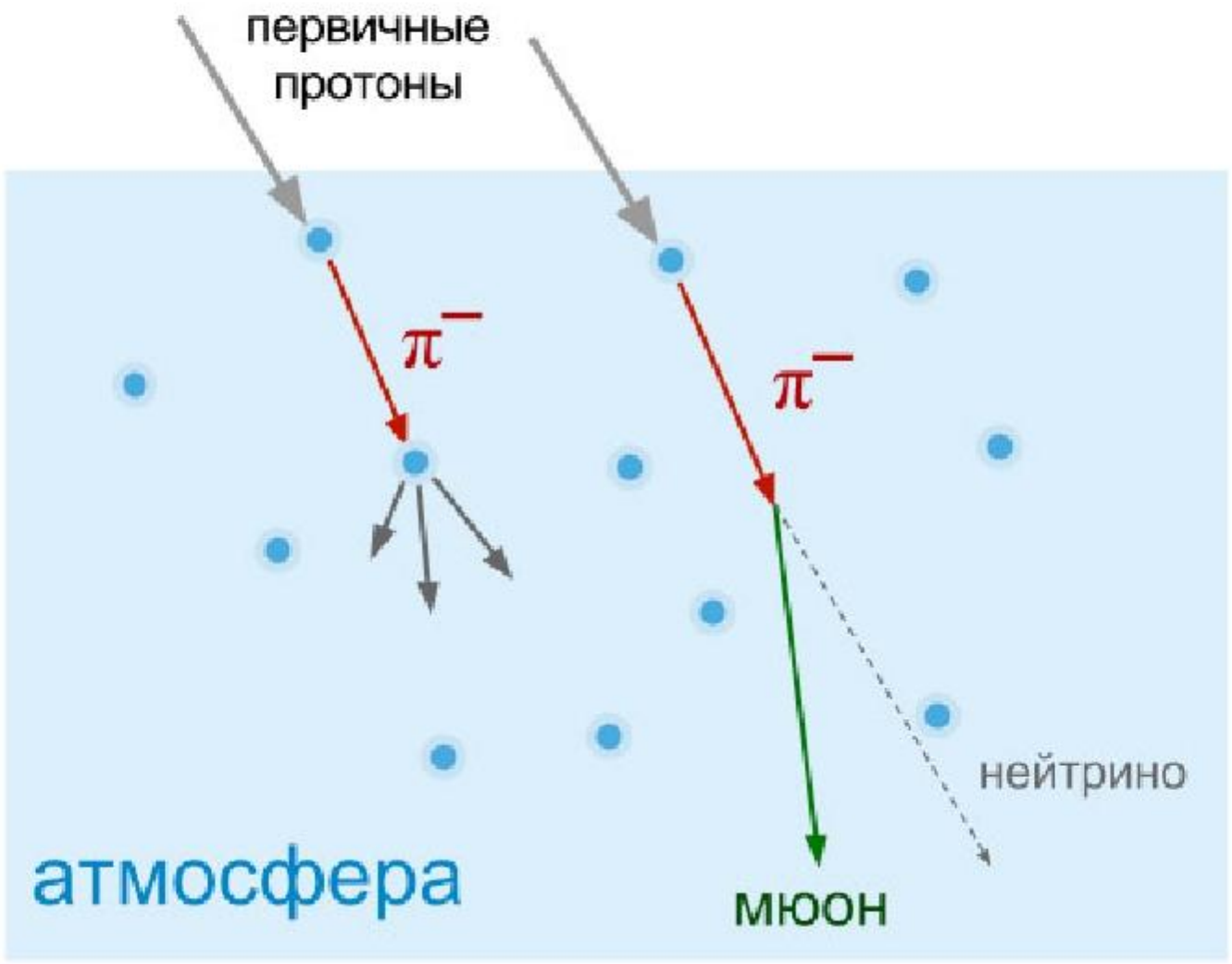
$$p \rightarrow n + e^+ + \nu_e \qquad (2)$$

года) — американский (2 июля 1906
года) — американский астрофизик (2
июля 1906
года) — американский астрофизик,
лауреат Нобелевской премии по
физике (1967).
Член Национальной академии наук
СШАЧлен Национальной академии
наук США, иностранный



июня 1907, Берлин — 19
сентября 1995, Оксфорд (5
июня 1907, Берлин — 19
сентября 1995, Оксфорд) —
английский физик (5
июня 1907, Берлин — 19
сентября 1995, Оксфорд) —
английский физик-теоретик
немецкого происхождения.
Член Лондонского королевского
общества (5

Что такое мюоны.



Leon Lederman
(1922-)

Melvin Schwartz
(1932-2006)

Jack Steinberger
(1921-)

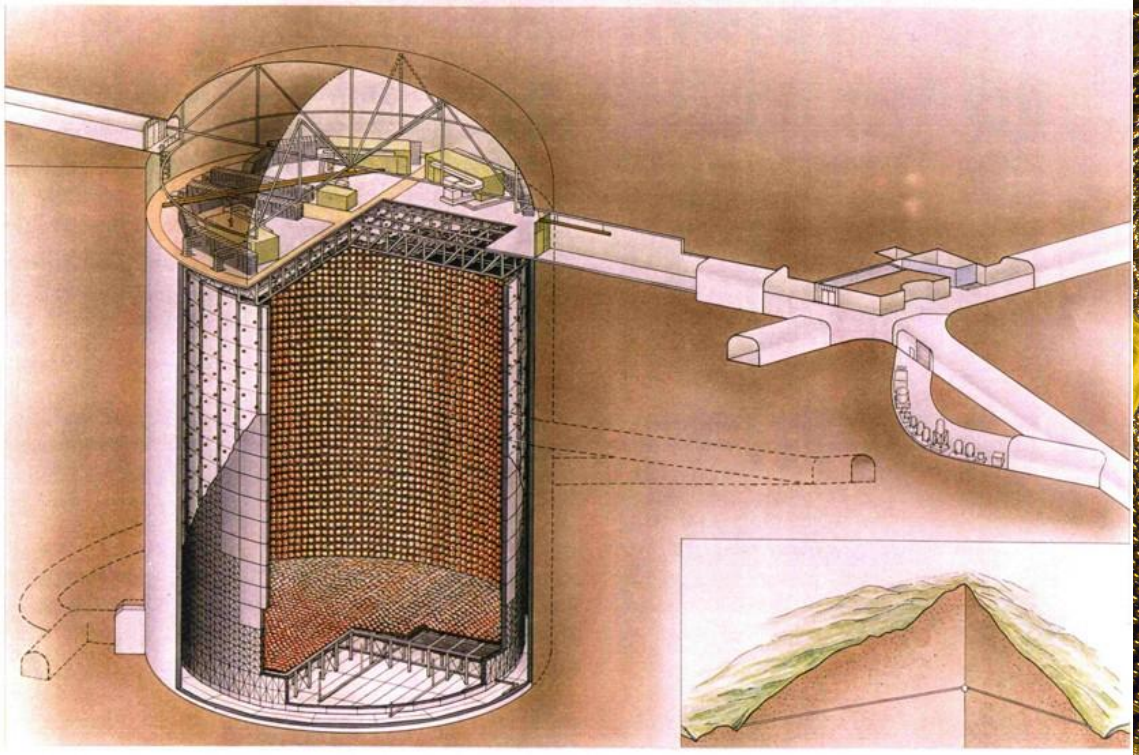
лептоны

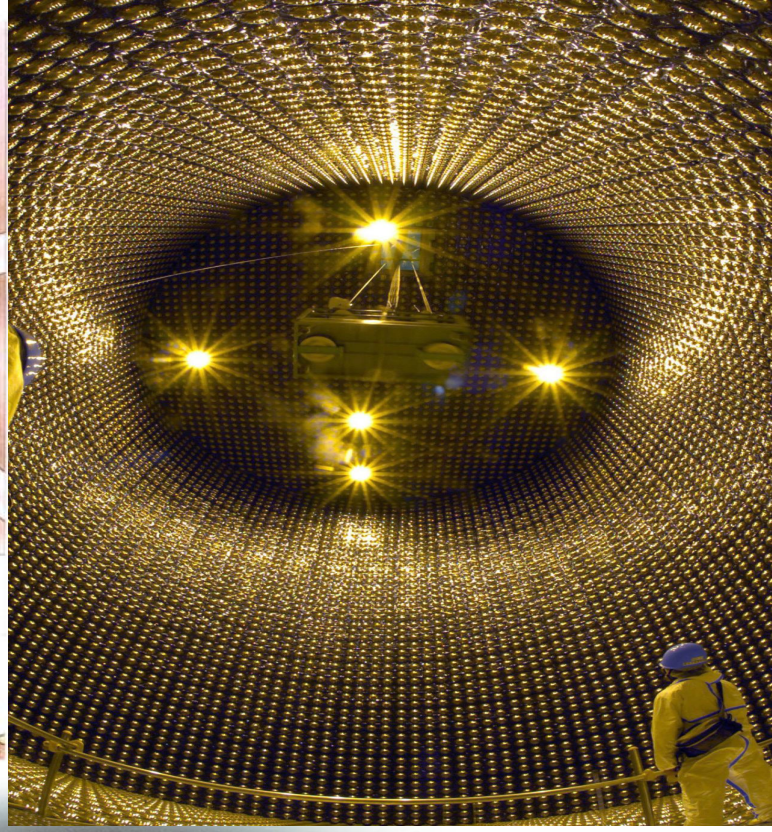
- Лептоны – частицы, не участвующие в сильных взаимодействиях (электроны, мюоны, нейтрино).
- В реакциях слабого взаимодействия соответствующее нейтрино всегда возникает со «своим» лептоном.

1) Электрон-электронное нейтрино
2) Позитрон-электронное антинейтрино
3) Таон-таонное нейтрино

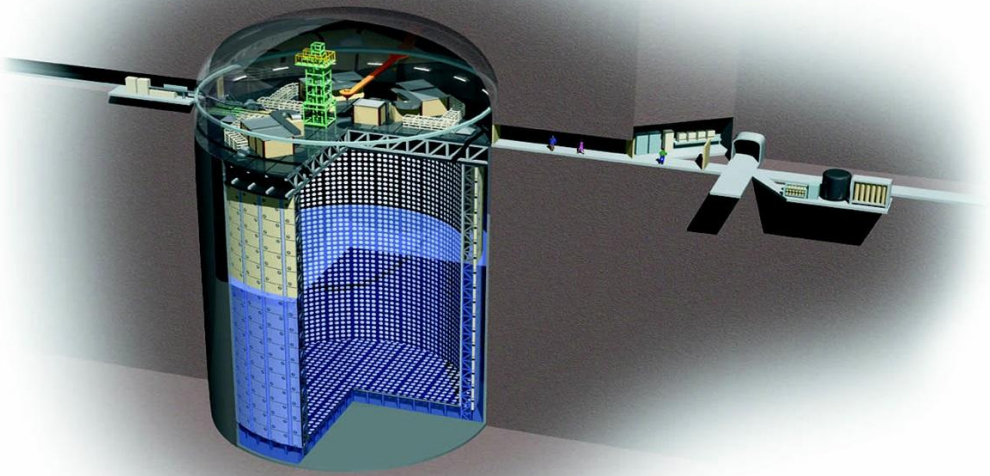
дуплеты

Нейтринный телескоп в Антарктиде



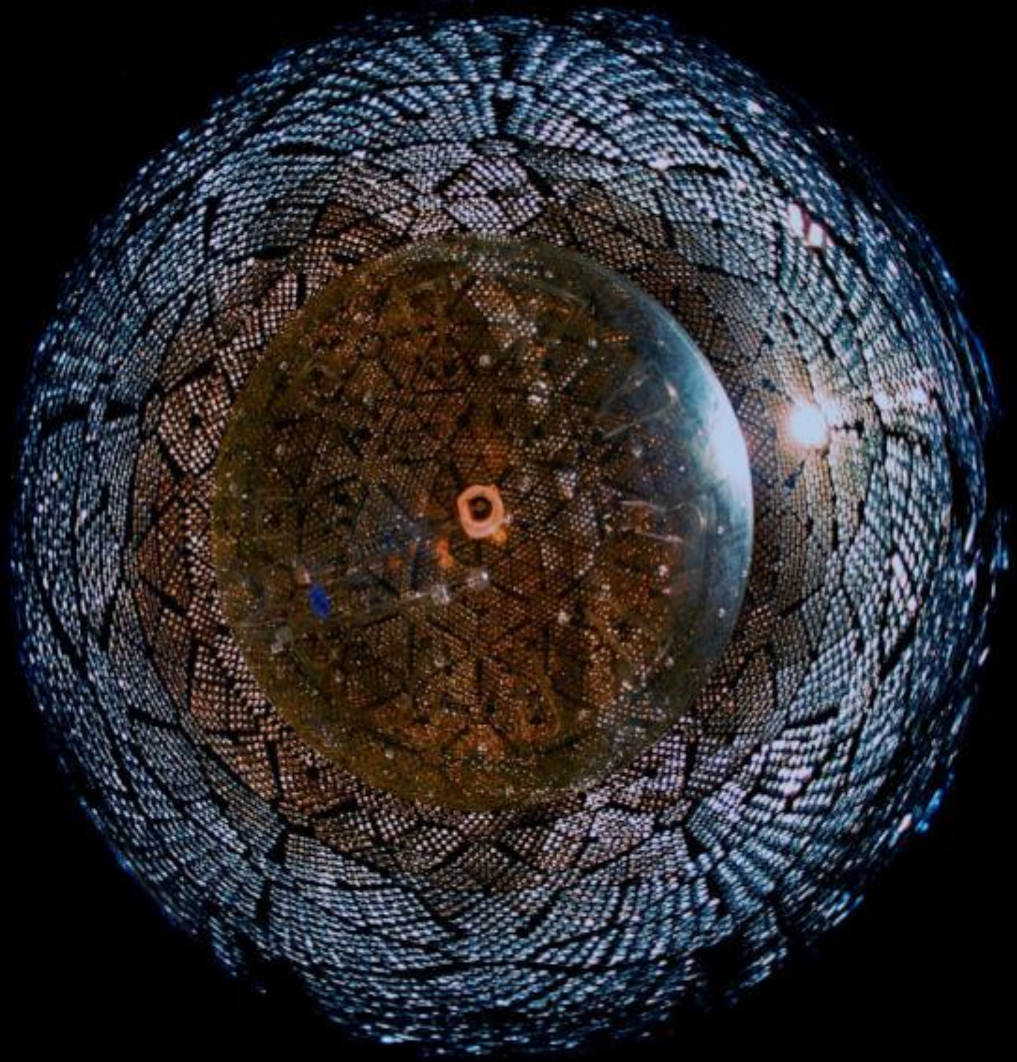


- Нейтринный детектор в японской обсерватории супер-Камиоканде



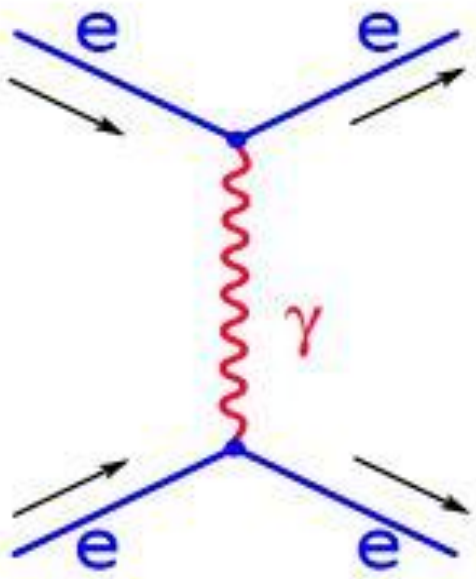
ПОТОК ФОТОНОВ
НЕЙТРИНО
ЗЕМЛЯ
СОЛНЦЕ
ВЕСТИ

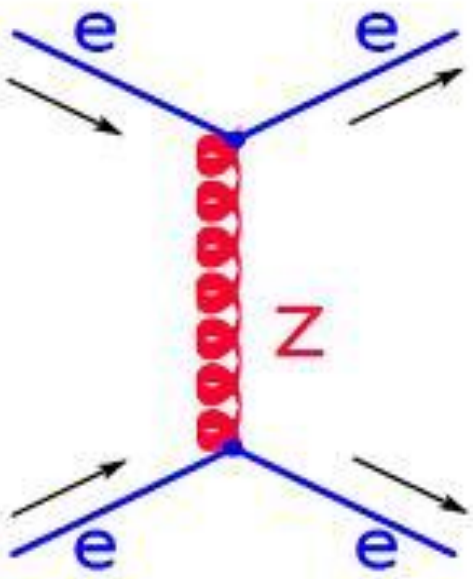
Нейтрино

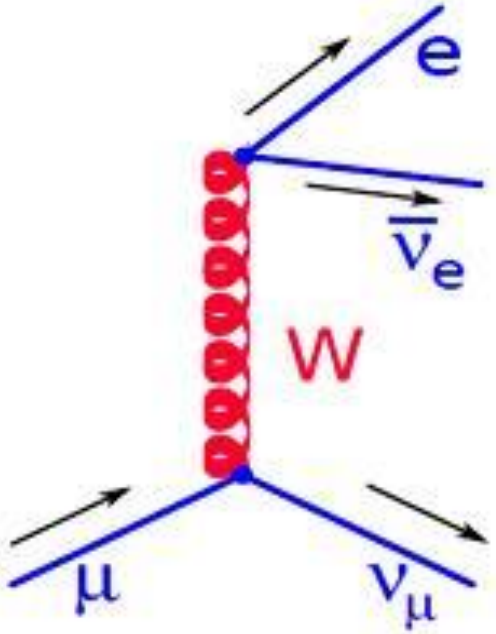


Как открыли

Характерное явление в мире элементарных частиц – взаимопревращения.







Электроны рассеиваются за счет рождения и поглощения фотона γ или Z-бозона

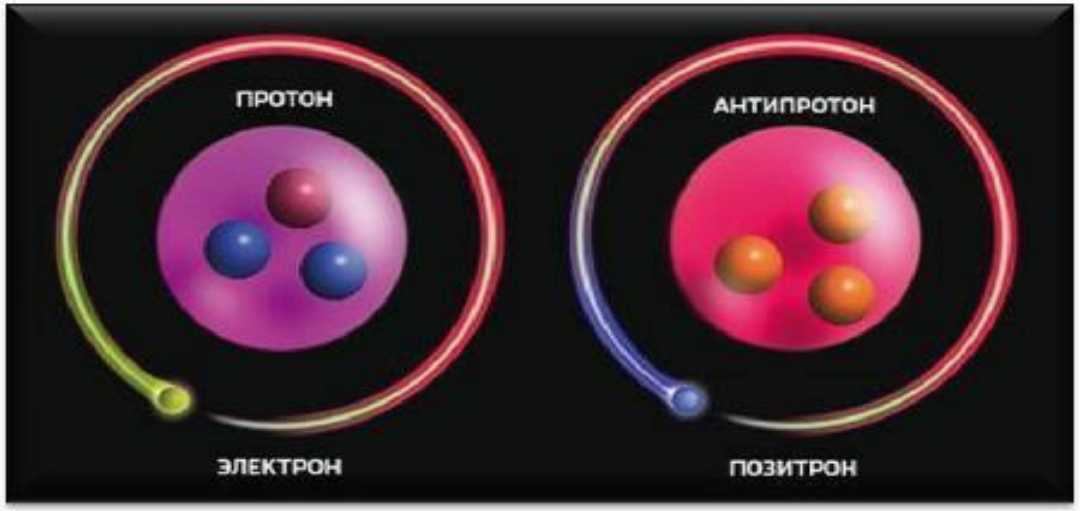
Мюон распадается, рождая W-бозон, а тот превращается в электрон и нейтрино

- *Бариогенезис (Ära des „Teilchenzoos“)* — 10^{-10} секунд после Большого взрыва температура на много упала и на этом этапе кварки и глюоны объединились в барионы (протоны и нейтроны). При этом одновременно происходило асимметричное образование материи и антиматерии.

- *Время образования физических сил (Ära der Kräfte)* — 10^{-5} секунд после Большого взрыва образовались физические силы как магнетизм.

- *Эпоха нуклеосинтеза (Phase der Kernbausteine)* — 10^{-4} секунд после Большого взрыва протоны, объединясь с нейтронами, образовали ядра дейтерия, гелия-4 и ещё нескольких лёгких изотопов.

Антиматерия — материя, состоящая из античастиц



В Стандартной Модели для каждого типа частиц материи существуют соответствующие частицы антиматерии

Железное правило: частицы материи и антиматерии рождаются и уничтожаются вместе, в парах