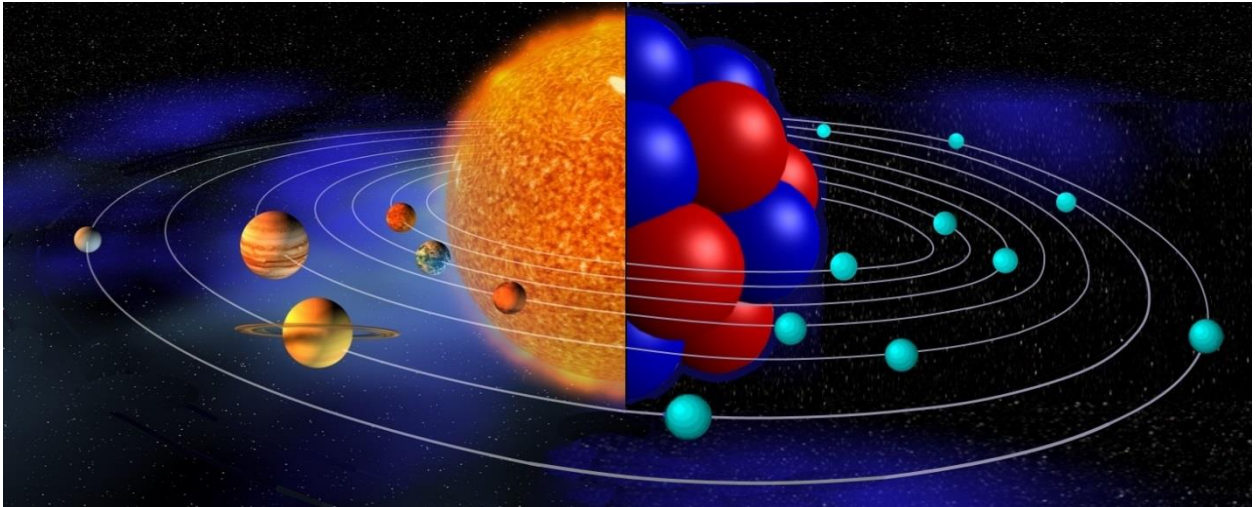


**Раздвоение личности,  
или почему гравитация и сильное ядерное взаимодействие-  
близнецы – братья**



«Предмет изучения физики составляет материя и фундаментальные взаимодействия природы», - гласит Википедия. Таких сил-взаимодействий ученые уже насчитали четыре: гравитацию, электромагнитную, сильное взаимодействие и слабое взаимодействие, но на этом не успокаиваются и продолжают в коллайдерах искать пятую, чтобы затем с помощью ее найти шестую силу.

А вот, интересно, почему все эти силы называют фундаментальными. Фундамент, ведь, должен быть один. А тут получается, что фундамент мироздания состоит из 4-х отдельных фундаментов, никак не связанных между собой. Очень ненадежная конструкция.



Рис.1

Мне кажется надо идти в другом направлении: уменьшать количество сил путем нахождения родственных связей между ними, пока не придем к Великой прародительнице всех сил, которая, как мы увидим, действительно, была исторически первой познанной человеком силой!

Как можно догадаться, речь пойдет о гравитации. А родственные связи с этой самой слабой из всех сил будем искать, как ни странно, у ее противоположности – сильного ядерного взаимодействия.

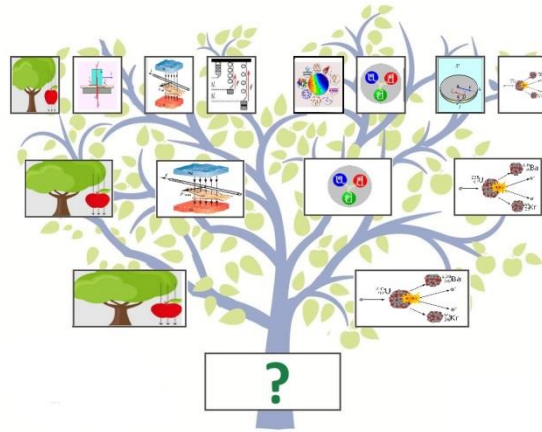


Рис.2

Начнем с того, что у всех сил есть одна общая черта – их величина в данной точке пространства обратно пропорционально квадрату расстояния от источника силы. Так утверждает наука.

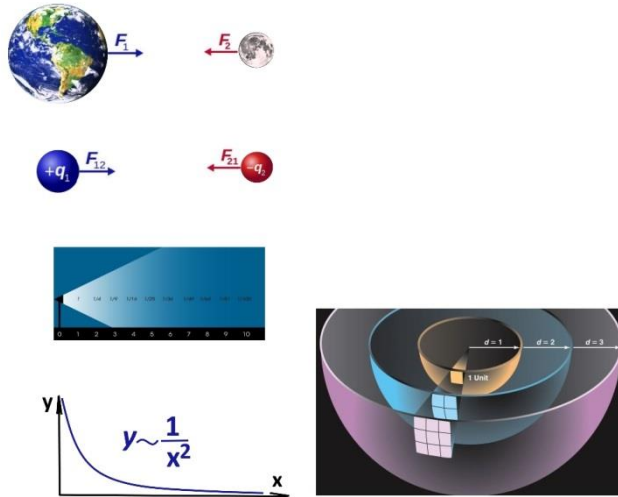


Рис.3

В качестве доказательства нам приводится следующая схема:

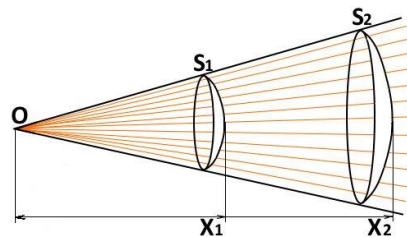


Рис.4

Видно, что плотность силовых линий, исходящих от источника силы **O** и пересекающих сегменты сфер **S1** и **S2**, действительно, уменьшается с ростом расстояния в обратно-квадратичной зависимости. Но, заметьте, что ставилась задача найти зависимость силы (то есть, **суммарного числа силовых линий**), действующей **на одно и то же произвольное тело**, от расстояния до него.

Тут допускают три неточности. Нам показывают зависимость **плотности** силовых линий (**№1 неточность**), проходящих через **разные по размерам** (**S2 больше S1 - № 2**

неточность) сегменты **сфер** (почему, скажем, не через плоский треугольник – №3 неточность) от расстояния до них.

Корректная же иллюстрация этой зависимости должна выглядеть так:

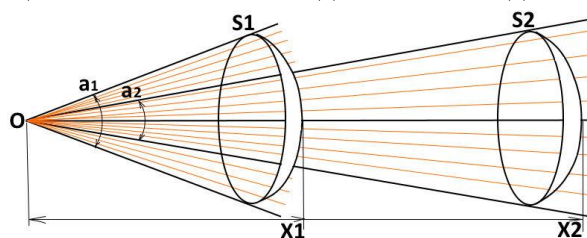


Рис.5

Здесь вместо сегмента сферы можно взять тело произвольной формы, поскольку для телесного угла форма не имеет значения. В таком случае, зависимость силы от расстояния выразится известной формулой телесного угла:

$$F \sim 2\pi \cdot \left(1 - \cos \frac{\alpha}{2}\right) \quad (1)$$

где  $\alpha$  – телесный угол, под которым на произвольное тело падают силовые линии источника **O**.

Давайте, сразу же приведем эту формулу к привычному всем виду зависимости силы от расстояния  $x$ . Для этого рассмотрим поток силовых линий через конкретную частицу, определяющую основные физические свойства тел, а, именно, протон или нейтрон.

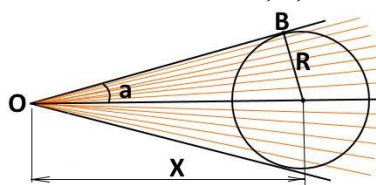


Рис.6

$$\cos \alpha = \frac{OB}{x} = \frac{\sqrt{x^2 - R^2}}{x} \quad (2)$$

Таким образом, после преобразований формула зависимости силы от расстояния (1) примет вид:

$$F \sim 1 - \sqrt{1 - \frac{R^2}{x^2}}, \quad \text{где } R - \text{ радиус протона} \quad (3)$$

Поведение этой функции на всех расстояниях больших  $10^{-14} \text{ m}$  не отличается от обратно квадратичной зависимости. Но все же важно отметить то, что степень обратной зависимости для всех расстояний **всегда** будет больше двух! Сила убывает быстрее, чем мы думали.

$$F \sim \frac{1}{x^{2+}} \quad (4)$$

К примеру, на расстоянии 1м показатель степени обратной зависимости равен  $2+10^{-30}$ . Однако существенное отличие таки имеется, и оно сильно проявляется на малых расстояниях внутриядерного взаимодействия  $R = 10^{-15} \text{ m}$ , где показатель степени нашей красной кривой (см.рис.6) доходит до тысячи! То есть, зависимость силы от расстояния будет не  $1/x^2$  (синяя кривая), а  $1/x^{1000}$ !

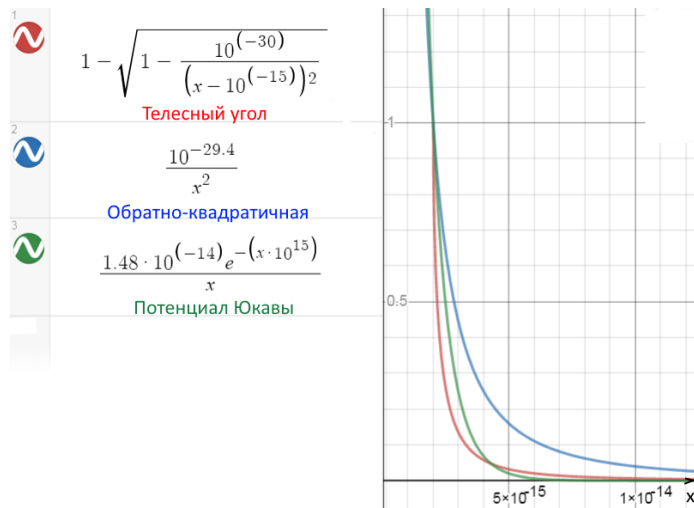


Рис.7

И тут мы подходим к главному. Именно так и ведет себя сильное ядерное взаимодействие, описываемое потенциалом Юкавы, которое резко убывает с расстоянием (зеленая кривая). Так, на расстоянии всего 6-ти диаметров протона  $R = 6 \cdot 10^{-15} \text{m}$  она убывает аж в 200 раз.

Таким образом, наша синяя кривая ведет себя на малых расстояниях как сила внутриядерного взаимодействия, а на всех остальных – как сила всемирного тяготения.

Гравитация = Ядерные силы !!



Рис.8

Такое странное поведение ядерных сил заставляло ученых выдумывать громоздкие и вычурные физико-математические конструкции для объяснения этого простого явления.

На самом деле, это - одна и та же сила, которую из-за мелкой неточности разделили на две диаметрально противоположные по своей мощности силы.

«Не следует множить сущее без необходимости», - гласит принцип простоты (бритвы Оккама).



Рис.9

