Илья А. Болдов

Геометрическая теория строения элементарных частиц.

Существующие теории строения элементарных частиц, как правило, не рассматривают частицы как протяженные объекты, имеющие какую-либо внутреннюю структуру. Между тем, логично было бы предположить, что масса частиц зависит от ее пространственной протяженности, а точнее, объема. Это предположение также подкрепляется гипотезой «Большого взрыва», по которой вся видимая вселенная образовалась практически одновременно. Скорее всего, плотность различных частиц, создаваемых одновременно, была одинаковой. С большой долей вероятности можно говорить о том, что и плотность вещества в широком понимании, т.е. частиц, которые принято называть «элементарными» также одинакова в рамках наблюдаемой реальности. Это предположение о равномерной плотности частиц и их определенных размерах, легло в основу предлагаемой «геометрической теории».

Современные методы изучения строения элементарных частиц, заключающиеся в их разгоне на ускорителе, и разбивании о мишень, можно сравнить с изучением строения условного камешка, путем его разгона до субсветовых скоростей, разбивания его о стену, и исследования полученных обломков. Безусловно, многие достижения в изучении элементарных частиц принадлежит именно таким методам. Но причисление к лику «элементарных» все бо̊льшего количества частиц, резонансов, бозонов, дает повод считать, что либо не все они истинно «элементарные», либо критерий их отбора необходимо менять, либо как-то объяснить существующее положение вещей простым и понятным способом.

Полная энергия частицы в инерциальной системе отсчета $E_{ин}$ равна сумме энергии покоя E_0 и энергии движения $E_{имп}$.

$$E_{ин} = E_0 + E_{имп}.; \qquad (1.1)$$

Где $E_0 = m c^2$; (1.2)

Но в момент удара частицы о мишень можно говорить об ее эквивалентной массе определяемой как :

$$m = E_{ин} / c^2 ; \qquad (1.3)$$

При разгоне частиц до субсветовых скоростей прирост массы весьма значителен, что позволило наблюдать частицы с массой намного больше чем масса протона. Если сравнивать все это с попытками исследования условного камешка, то в момент удара о стену он превращается в огромный булыжник, и разлетается на куски, масса которых

намного больше массы исходного камешка. Именно это и ввело исследователей элементарных частиц в заблуждение, что куски, на которые разлетается исходная частица (протон), также являются самостоятельными частицами. Именно поэтому попытки систематизировать и как-то объяснить все известные «элементарные частицы» не удаются, поскольку все исследования ведутся с многократно увеличенными частями (кусками) протона, и тех продуктов, на которые эти куски распадаются далее.

Еще в 1917 г. П. Эренфест отметил, что в эвклидовых пространствах с размерностью более трех не могут существовать устойчивые аналоги атомов и планетных систем. Но, поскольку при размерности менее трех не могут возникнуть сложные структуры, то три является единственной размерностью, при которой реализуются основные, устойчивые элементы Вселенной, т.е. элементарные частицы.

Логично было бы предположить (применив Принцип Оккама), что и элементарные частицы существуют в трехмерном виде и только. Следовательно, все свойства, и в первую очередь масса, этих частиц определяются только их строением и объемом в нашем трехмерном мире.

Из теории групп известно, что конечные подгруппы собственных вращений трехмерного пространства исчерпываются списком:

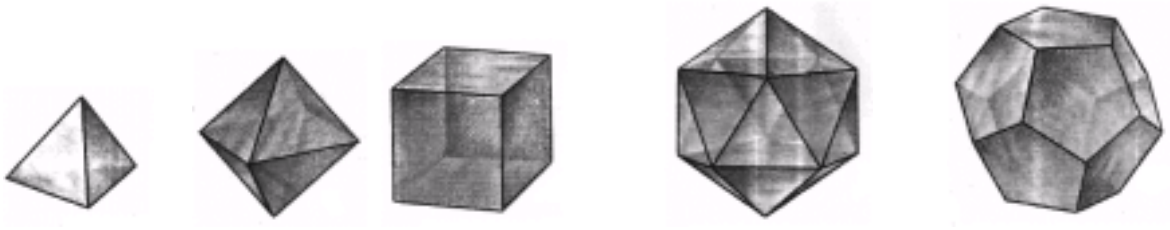
C_n, D_n , C , O, Y

В списке имеется две серии C_n, D_n с произвольным **n.** Остальные C , O, Y – спорадические группы симметрии правильных многогранников, которые не входят ни в какие серии.

Если рассмотреть таблицу правильных выпуклых многогранников (тел.Платона), все грани которых есть конгруэнтные правильные многоугольники, то можно заметить ее сходство с началом таблицы элементарных частиц.

Таблица 1. Правильные выпуклые многогранники

№ п\п	Вид многогранника	Граней	Вершин	Ребер
1	Тетраэдр	4	4	6
2	Октаэдр	8	6	12
3	Гексаэдр (куб)	6	8	12
4	Икосаэдр	12	20	30
5	Додекаэдр	20	12	30



Тетраэдр Октаэдр Гексаэдр Икосаэдр Додекаэдр

Таблица 2. Фотон и Лептоны

№ п\п	Вид частицы	Масса, Мэв	Электр. Заряд	Лептон. Заряд Вид заряда
1	γ	~ 0	0	0
2	ν_e	$< 7*10^{-6}$	0	+1 e
3	e^-	$> 4.3*10^{23}$ лет	-1	+1 e
4	ν_μ	< 0.17	0	+1 μ
5	μ^-	$2.2*10^{-6}$	-1	+1 μ

Выскажем гипотезу : Элементарные частицы представляют собой правильные и полуправильные многогранники. Масса частицы (в покое) определяется объемом соответствующего многогранника и зависит от длины ребра. Проявления различных законов сохранения нефизических зарядов (лептонных, барионных, странность и пр.) следствия закона сохранения структуры многогранника выраженной в его осях симметрии.

Как видим, в Таблице 1 , есть две группы многогранников, которые дуальны, т.е один можно получить из другого, если центры граней одного, принять за вершины другого, и которые имеют одинаковую симметрию. Это пары Гексаэдр и Октаэдр, Додекаэдр и Икосаэдр. У каждой из этих пар одинаковое количество ребер, а количество вершин и граней меняются местами. Можно предположить, что это пары связанные лептонными зарядами, тогда первая пара – это Электрон (Гексаэдр или Куб) и электронное нейтрино (Октаэдр). Вторая пара – Додекаэдр (Мюон) и Икосаэдр (Мюонное нейтрино).

Также есть один многогранник, который дуален сам себе. Это тетраэдр. В таблице 2 ему соответствует Фотон.

Сделав такое предположение, можно заметить, что частицы, многогранники которых, образованы из правильных треугольников, движутся со скоростью света.

Напротив, многогранники, образованные из квадрата (Электрон) и пятиугольника (Мюон), имеют массу покоя.

Объем Гексаэдра определяется как третья степень длины его стороны **а**. Приняв сторону Гексаэдра за единицу, получим:

$$V\mathbf{e} = a^3 = 1: \qquad (1)$$

Объем Додекаэдра при стороне равной **а** определяется по формуле :

$$V\,\mu = a3/4(15+7\sqrt{5}); \qquad (2)$$

Приняв сторону Додекаэдра а=3, получим::

$$V\,\mu = 206{,}9:$$

Если сравнить полученную величину с общепринятой величиной массы Мюона (в электронных массах) равной 206,77, то увидим, что погрешность определения массы Мюона по новой теории, составляет менее семи сотых процента, что вполне неплохо, и не может объясняться простым совпадением.

Лептонный заряд можно объяснить дуальностью частиц или, точнее, одинаковым количеством и расположением осей симметрии. В таблице 1 это электронный лептонный заряд и мюонный лептонный заряды, соответственно.

Распад Мюона, согласно предложенной гипотезе представляется как «схлопывание» Додекаэдра в Куб, Икосаэдр и Октаэдр.

Частица	μ-	е-	ν_e	ν_μ	Разница
Грани	12	6	-8	20	12 - (6-8+20) = 6
Вершины	20	8	-6	12	20 - (8 -6+12) = - 6
Ребра	30	12	-12	30	30 - (12-12+30) = 0

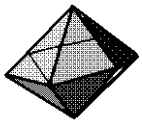
При этом появляется шесть новых граней, а шесть вершин пропадают. Логично предположить, что при распаде мюона, шесть вершин развернулись в шесть граней. При этом Мюонное нейтрино сохранило оси симметрии Мюона, Электрон получил электрический заряд, а появившиеся оси симметрии Электрона компенсируют оси симметрии Электронного антинейтрино.

Конечно, в таблице 2 отсутствуют еще два Лептона: это Тау –лептон, и его нейтрино. Поскольку первый лептон – Электрон, состоит из граней с четырьмя сторонами, второй лептон – Мюон, из граней с пятью сторонами то, многогранник Тау-лептона должен состоять из правильных шестиугольников, а Тау-нейтрино, соответственно из правильных треугольников, причем оба многогранника должны быть дуальны..

Но других правильных выпуклых многогранников больше нет. Да, и составить многогранник, состоящий только из правильных шестиугольников невозможно. Видимо,

следует обратить внимание на иные многогранники, а именно выпуклые Параллелоэдры (Тела Федорова). И среди них мы заметим Гексагон, многогранник, представляющий собой прямую призму с правильным шестиугольником в основании, и высотой, равной, стороне шестиугольника и дуальный ему Додекатетр, похожий на. Октаэдр, только граней у вершины шесть и грани представляют собой равнобедренные треугольники с основанием равным $\sqrt{3}/2$ от длины боковой стороны.

Гексагон



Додекатетр

Если Гексагон – Тау-мезон, то Додекатетр – Тау-нейтрино. Объем Гексагона со стороной равной **a** определим как:

$$V\tau = \sqrt{3}*3/2*a^3 \qquad (3)$$

При стороне a = 11 получим :

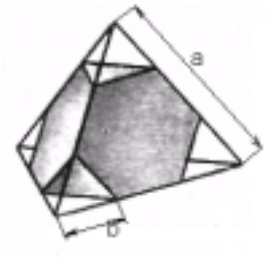
$$V\tau = 3\,458{,}04. \qquad (4)$$

Если сравнить полученную величину с общепринятой величиной массы Тау-мезона (в электронных массах) равной 3 477,50 то увидим, что погрешность определения массы в данном случае менее шести десятых процента, что также не может объясняться простым совпадением.

Логично предположить, что поскольку правильные многогранники исчерпаны, то другие элементарные частицы представляют собой иные многогранники.

Следующими рассмотрим полуправильные многогранники, представляющие собой правильные многогранники, симметрично усеченные.

Первым на такую операцию усечения объема рассмотрим тетраэдр.



Усеченный Тетраэдр

Объем такого тела будет определяться как разность объема исходного тетраэдра со стороной равной **a,** и объема четырех отсеченных тетраэдров со стороной **b.**

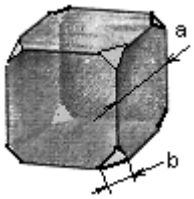
$$\mathbf{V = (\sqrt{2})/12 * a^3 - 4*(\sqrt{2})/12 * b^3:} \qquad (5)$$

Безусловно, возможны много вариантов с различными значениями **a** и **b**.

Среди них мы отметим вариант, когда a = 14, b = 5, при этом **V =264,48;**

По полученному результату, это Пи-0 мезон. Его масса равна 264,15 е.м.

Следующим рассмотрим усеченный куб



Усеченный Куб

. Его объем определится как объем исходного куба со стороной **a**, за минусом объема восьми отсеченных углов со стороной **b**. Заметим, что отсеченные углы составляют октаэдр со стороной **b**.

$$V = \mathbf{a^3 - \sqrt{2}/3\, b^3}: \qquad (7)$$

Приняв a = 6,5 b = 1,0, получим **V =274,154;**

По полученному результату, это Пи+ /- мезон. Его масса равна 273,39 е.м.

Отметим, что оставшаяся часть ребра составляет 6,5- $\sqrt{\mathbf{2}} \approx 5$.

Все массы частиц, о которых шла речь до сих пор – это так называемая масса покоя. Она вычислялась как функция от длины стороны. Отдельного разговора достойны четыре частицы, движущиеся со скоростью света, и масса которых определяется из классической формулы $\mathbf{E = mc^2}$. Это фотон и три вида нейтрино. Для этих частиц проведем обратное преобразование – получим длину стороны многогранника от известной массы. Массу фотона примем равной нулю, а за единицу примем длину грани Гексаэдра (Электрона).

Тогда длина грани Электронного нейтрино будет равна 0,030744. Длина грани Мюонного нейтрино равна 0,53425016, а для Тау-нейтрино получим величину равной 3,43906451.

Сведем полученные результаты в таблицу. Причем в лептонах сгруппируем отдельно нейтрино и собственно лептоны.

Таблица 3. Сводная таблица Геометрии элементарных частиц.

№ п\п	Вид частицы	Вид многогранника	Длина Грани	Масса э.м.	Объем	Погрешность
1	γ	Тетраэдр		0		
Лептоны						
2	ν_e	Октаэдр	0,030744	< 7 *10-6		
3	ν_μ	Икосаэдр	0,53425	<0.17		

4	ν_{τ}	Додекатетр	3,439	<18		
5	e^{-}	Гексаэдр	1	1	1	0
6	μ^{-}	Додекаэдр	3	206.77	206.9	0.062 %
7	τ-	Гексагон	11 *	3 477.5	3 458.04	0.56 %
Мезоны						
8	π^{0}	Тетр. Усечен.	14 **	264.15	264.50	0.134 %
9	$\pi^{+/-}$	Куб Усечен.	6,5 **	273.39	274.154	0.281 %

* Длина ребер сходящихся к вершинам.

** Взята длина ребер неусеченных многогранников.

Многообразием усеченных правильных, полуправильных и неправильных многогранников можно объяснить и все многообразие видов элементарных частиц.

Тогда разновидности «кварков» - скорее всего, лишь виды многоугольников, из которых составлены многогранники – частицы. Чем большее их количество задействовано в построении многогранника, как по площади, так и видов, тем больше объем полученного многогранника, и соответственно масса элементарной частицы, которую он представляет.

Среди множества частиц есть две относительно стабильные. Это электрон и протон.

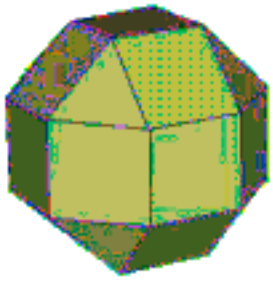
Стабильность электрона определяется Законом сохранения количества осей симметрии, проявляющимся как закон сохранения лептонного заряда, и законом сохранения электрического заряда..

Логично предположить, что закон сохранения барионного заряда – есть проявление того же закона. У каждого из лептонов и мезонов имеется только один узел симметрии. Если есть многогранники, на которые может распасться частица с сохранением симметрии, и позволяет объем ее многогранника, то происходит ее распад.

Но, видимо, центров симметрии может быть более одного. Или в одном месте могут быть несколько центров симметрии и тогда, например, получаются усеченные многогранники – мезоны.

Исходя из этих посылок и полученных многогранников Пи- мезонов, попробуем получить структуру протона и нейтрона. Исходя из современных представлений, что эти частицы окружают виртуальные Пи +\- и Пи-0 мезоны, а также, что протон и нейтрон легко превращаются друг в друга, сделаем предположение, что они имеют нечто единое, что в результате добавления усеченных многогранников – мезонов, собственно и определяет вид частицы – бариона.

Ребра Пи – 0 и Пи +\- мезонов имеют одно общее число =5. Грани их представляют собой трех и четырехугольники. Предположим, что общая часть нуклонов- есть многогранник, составленный из правильных треугольников и квадратов со стороной = 5.



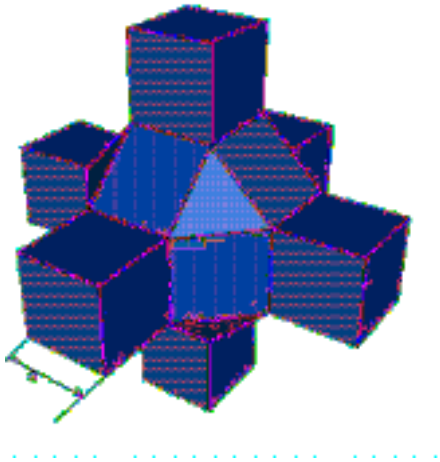
Гедра

Из полуправильных многогранников этим условиям отвечает т.н. Гедра. Объем ее со стороной **а** определяется как сумма составляющих объемов.

$$\mathbf{V = a^3 + 6*a^3*\sqrt{2} + 8*a^3/(6*2*\sqrt{2}) + 6*a^3/2;} \qquad (8)$$

При стороне а = 5, **V = 1089,26;**

Добавив к Гедре шесть кубов, получим следующую структуру :



Объем такой структуры определится как :

$$\mathbf{V = 7*a^3 + 6*a^3*\sqrt{2} + 8*a^3/(6*2*\sqrt{2}) + 6*a^3/2;} \qquad (9)$$

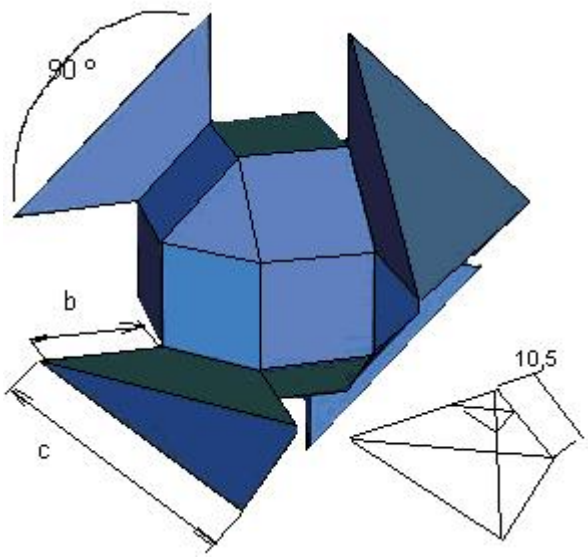
При стороне а = 5, **V = 1839,26;** В данном случае, мы имеем частицу - протон, окруженную кубиками - виртуальными Пи+ мезонами. Стать полноценными мезонами им не позволяет размер, т.е. масса.

Масса нейтрона в свободном состоянии, как известно, больше массы протона. Простейший анализ атомарных весов по таблице периодической системы Д.И.Менделеева показывает, что в связанном состоянии – в ядре – масса нейтрона

меньше массы протона и составляет 0,98÷0,99 от массы протона. При этом масса протона в ядре не меняется.

Попробуем объяснить, каким образом нуклоны связанны в ядре в единое целое, оставаясь при этом отдельными частицами. Если нуклоны в ядре имели бы соприкосновение вершинами, то такое соединение. видимо не имело бы большой жесткости, если же гранями, то можно предположить вероятность их «схлопывания» в одну частицу, или каким-то образом изменения их свойств. Жесткая конструкция, при сохранении собственной структуры, получается, если нуклоны имеют связь в ядре путем объединения ребер. Поскольку выступающие части многогранника – протона представляющие собой кубы, расположены под углом 90 градусов, то ответные грани выступающих частей нейтрона должны быть расположены так же. У Пи-0 мезонов, виртуально окружающих нейтрон, имеются грани – треугольники со стороной = 5. Видимо и соединение выступающих частей нейтрона приходится на грани треугольной формы.

Минимальное количество ребер необходимых для жесткого соединения двух нуклонов =2. Треугольных граней на Гедре – 8. Необходимо ли всем им иметь выступающие части ? Нет, достаточно всего четырех, расположенных по вершинам вписанного в Гедру тетраэдра. Стороны такой усеченной пирамиды расположены под углами 90 º друг к другу, а внешняя сторона - правильный треугольник.



При этом со всех шести сторон к нейтрону может быть присоединен протон двумя ребрами.

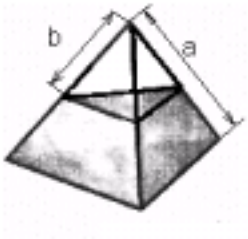
Масса такой частицы определится как :

$$\mathbf{V = 7*a^3 + 6*a^3*\sqrt{2} + 8*a^3/(6*2*\sqrt{2}) + 6*a^3/2 + 4*(c3 - (a*\sqrt{2})^3)/6} \;; \quad (10)$$

с = **10,5*** $\sqrt{2}$**; где 10,5 –** длина грани от основания пирамиды со стороной с до вершины, спрятанной внутри Гедры.

При **a** = 5, b=7 для нейтрона в ядре **V нейтр.связ.= 1831,54;**

В свободном состоянии, видимо, усеченные пирамиды будут стремиться к форме усеченного тетраэдра.



$$V_{тетр.ус.} = (\sqrt{2})/12 * a^3 - (\sqrt{2})/12 * b^3: \qquad (11)$$

Приняв a = 12, b = 5, получим объем пирамиды (виртуального Пи-0 мезона) для нейтрона в свободном состоянии:

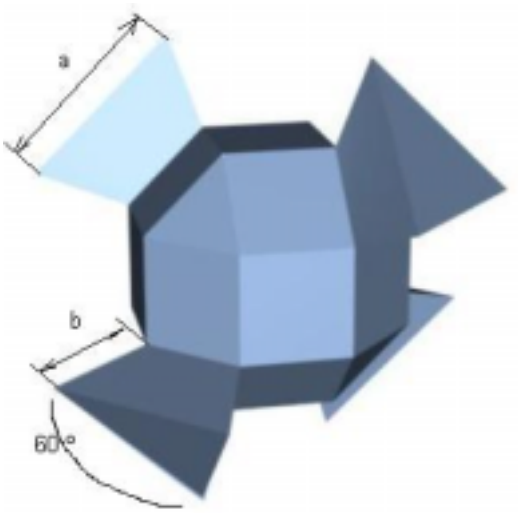
$$V_{ус.тетр.} = (\sqrt{2})/12 * a^3\ 1\ (\sqrt{2})/12 * b^{3;} \qquad (12)$$

V ус.тетр.= 185,57;

Масса нейтрона тогда определится как ;

$$V = a^3 + 6*a^3*\sqrt{2} + 8*a^3/(6*2*\sqrt{2}) + 6*a^3/2 - (\sqrt{2})/12 * a^3 + (\sqrt{2})/12 * b^3; \quad (12)$$

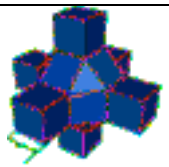
V нейтр. своб.= 1844,92;

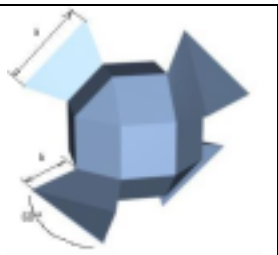
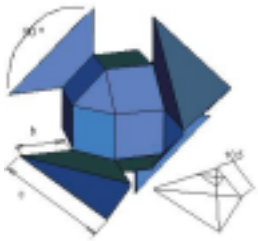


a=12 b=7

Сведем полученные результаты в таблицу.

Таблица 4 Нуклоны

№ п\п	Вид частицы	Вид многогранника	Длина ребра	Масса э.м.	Объем	Погрешность
1	Протон		5	1836,14	1839,26	0,169 %

2	Нейтрон сободный		5+7 (10,5)	1838,69	1844,92	0,339 %
3	Нейтрон в ядре		5+7 (12)	1824,02	1831,54	0,412 %

Согласно предлагаемой гипотезе, нуклоны в ядре будут связаны ребрами. При этом длина ребра усеченной пирамиды отходящая от Гедры составляет около 7. Это на 2 больше, чем длина ребра выступающего куба протона. Таким образом, крайняя плоскость куба протона не достанет до Гедры нейтрона, и обе частицы сохранят свою структуру.

При распаде ядра, нейтрон оставляет четыре усеченные пирамиды, но они изменяют форму - превращаются в усеченные тетраэдры. Поскольку масса свободного нейтрона больше массы протона, то усеченные пирамиды опять преобразуются в кубы, и получается протон. При этом излишек вещества и отрицательный электрический заряд уносятся электроном и электронным нейтрино.

При разбивании протона в ускорителе о мишень он и частицы мишени распадаются на части - многогранники, ребра которых кратны длине ребра электрона. Поэтому массы получающихся частиц не образуют сплошной спектр значений, а подчинены определенной закономерности.

Автор полагает, что геометрическая теория нуждается в дальнейшем развитии и , что с ее помощью можно будет лучше понять устройство нашего мира.

Болдов Илья Александрович
443010 г.Самара, ул. Молодогвардейская 116 кв. 4
тел.\факс (846) 333-77-70
09 сентября 2005 г.