Исследование естественной редукции физических констант к комбинации математических констант Ф и π

А.О. Майборода

Аннотация: Исследуются уравнения, образованные на основе физических единиц Планка с учетом фактора Лоренца (гамма-фактора) в целях выявления возможных связей физических констант с математическими константами, наличие которых предполагается редукционистской программой. В результате получено новое определение планковской массы через γ-фактор. На основе этого определения найдено равенство безразмерного результата произведения физических констант в виде c, $\hbar$, G^{-1}, m_e^{-2}, и выражения $\Phi^{k(\pi-1)}$, образованного математическими константами, где k равно 100 ± Δ, π – математическая константа, Ф – число Фидия либо рациональное приближение к Ф через отношение чисел Люка, k – предположительно полином из чисел Фидия и Фибоначчи. Установлено, что величина равная квадратному корню из $\Phi^{k(\pi-1)}$ равна отношению планковской массы и массы электрона, и также входит в числовые значения электрического заряда, классического радиуса электрона и первой боровской орбиты электрона. Показано, что следование метрологическому методу Планка приводит к выводу о наличии в его системе физических единиц второй физической константы с размерностью массы, равной $5{,}2\cdot10^{14}$ кг.

Ключевые слова: дрейф констант, фундаментальные физические константы, метрология, система единиц физических величин Планка, фактор Лоренца, редукционистская программа, арифметизации физики, большие числа Дирака, математические константы, число Фидия, числа Фибоначчи, числа Люка, система счисления Бергмана.

Введение.

Новая и новейшая физика — наука не столько механическая, сколько в основном математическая. Математизации и формализация знания – ведущая тенденция развития физической науки. Однако, не смотря на очевидные успехи, математизация далека от завершения. Полного соответствия между математикой и физической реальностью не достигнуто. Между фундаментальными физическими константами до сих пор не установлена аналитическая связь – эти величины определены только опытным путем, то есть не существует теоретического определения их значений. Физическая реальность не описывается исключительно в рамках общей теории относительности и квантовой механики – такие параметры, как, например, отношение масс протона и электрона или отношение силы гравитации и силы взаимодействия электрических зарядов, не могут быть выведены теоретически и должны быть определены экспериментально. Почему фундаментальные константы имеют значения, которые они принимают? – это вопрос, на который нет ответа ни в одной физической теории. Возможно, когда такая теория будет создана, она объяснит, почему константы имеют именно такое значение, а не какое-то другое. Поль Дирак, обсуждая проблему генезиса значения постоянной тонкой структуры и другой безразмерной постоянной – отношение массы протона к массе электрона, констатировал: «Удовлетворительного объяснения этих чисел пока нет, но физики надеются, что в конце концов оно будет найдено. Тогда приведенные постоянные вычислялись бы с помощью основных математических уравнений; вполне вероятно, что подобные постоянные составлены из простых величин типа 4π» [1.С.68]. Вера в редукционистскую программу арифметизации физики сохраняется по настоящее время.

Стремление обосновать значения констант стало одной из причин попыток создания единой теории, полностью описывающей все физические феномены. Теория, как надеются разработчики, должна показать, что у каждой мировой константы может быть только одно возможное значение.

Вместе с тем, нельзя исключить вероятность того, что такая теория никогда не будет построена в связи с тем, что значения констант могут не быть стабильными и медленно меняются с течением времени, то есть на больших интервалах времени константы не являются константами и связь между ними случайна и не может быть формализована. Основанием для таких предположения послужила выдвинутая Полем Дираком гипотеза об изменчивости некоторых констант. Имея в виду концепцию редукции числовых значений фундаментальных физических констант к математическим константам, П. Дирак, обсуждая проблему больших чисел, например, безразмерной постоянной, возникающей из отношения электрического и гравитационного взаимодействий, утверждал: «Как и другие безразмерные физические постоянные, это число должно быть объяснено. Можно ли хотя бы надеяться придумать теорию, которая объяснит такое огромное число? Его нельзя разумно построить, например, из 4π и других простых чисел, которыми оперирует математика» [2.С.69]. В качестве объяснения он предлагает вместо редукции к математическим константам, гипотезу дрейфа значений этих безразмерных величин в связи с возрастом вселенной.

Гипотеза Дирака инициировала астрофизические исследования по обнаружению изменения констант в процессе эволюции вселенной [3]. Исследования полностью не завершены, но нестабильность ряда констант, таких как гравитационная постоянная и связанных с ней других величин, не получила подтверждения астрофическими наблюдениями. Сомнения сохранились в отношении стабильности постоянной тонкой структуры (постоянной Зоммерфельда), так как обнаружены возможные ее вариации, как в сторону ее уменьшения, так и увеличения, но наблюдения еще требуют перепроверки. Вместе с тем, выводы о неизменности эталонов измерения на основании использования самих эталонов, при их возможном пропорциональном изменении, не должны показывать изменение дрейфа величины эталонов. Однако, при нетождественности таких внешне схожих параметров как протяженность материальных эталонов и протяженность пространства, в котором они находятся, возможное изменение скорости света, например, уменьшение, будет фиксироваться наблюдателями как увеличение пространства вселенной при неизменности эталонов измерения протяженности. Именно такое изменение размеров вселенной фиксируется астрофизическими наблюдениями – вселенная расширяется. Поэтому ответ на вопрос о стабильности или нестабильности физических констант, служащих самим себе эталонами, не сводится только к получению данных от наблюдений параметров вселенной, но требует также и непротиворечивой теории для рациональной интерпретации полученных данных.

Вопрос о множестве возможных других значений физических констант, помимо наблюдаемых, не сводится только к теории эволюции этих значений в одной вселенной. Эвереттовская интерпретация квантовой механики утверждает, что мир – это сеть альтернативных вселенных. Теория струн допускает существование огромного количества миров (10^{500}) с различными константами [4]. Это предполагает чисто случайный, комбинаторный характер их проявления в каждой из возможных вселенных, но впрочем, не снимает вопрос о законах взаимосвязи констант и обусловленности их количества внутри отдельных вселенных.

Противоречие между гипотезой о возможности редукции констант физических к математическим и гипотезой о непостоянстве значений физических констант или их случайности преодолевается в работе [5], где показано, что из известных уравнений связи физических констант выводятся новые уравнения, к примеру, уравнение (1), сочетающие редукцию всей группы констант к неизменной математической величине с индивидуальной изменчивостью физических постоянных. В настоящем исследовании получены новые результаты. В уравнении (2), при возможном переменном значении физических величин, результат произведения размерных констант равен постоянной безразмерной величине:

$$\frac{v_p^2}{c^2}+\frac{m_e^2}{m_P^{\ 2}}=1, \tag{1}$$

$$\frac{c\hbar}{Gm_e^2}=\frac{1\pm\sqrt{1+4\left(\dfrac{v_P^2\hbar^2}{G^2m_e^4}\right)}}{2}, \tag{2}$$

где m_e – масса электрона, m_P – планковская масса, c – скорость света, v_P – планковская скорость (скорость, при которой m_e равна m_P), t_P – планковское время, G – гравитационная постоянная, $\hbar$ – приведенная постоянная Планка, равная $h/2\pi$, Ф – число Фидия, математическая константа, генерируемая последовательностями Люка и Фибоначчи, иррациональное алгебраическое число, округленное значение которого равно 1,618034.

Дальнейшее исследование величины $c\cdot\hbar\cdot G^{-1}\cdot m_e^{-2}$ посредством нахождения логарифма по основанию Ф, дают следующий новый результат – полученное в (2) произведение размерных констант равно постоянной безразмерной величине, которая является вариацией математической константы числа Фидия Ф:

$$\frac{c\hbar}{Gm_e^2}=\Phi^{(\pi-1)99.9997206(451)}, \tag{3}$$

где физические величины имеют следующие значения:

$c = 299792458$ м/с;

$\hbar = 1.054\,571800(13)\cdot 10^{34}$ Дж $\cdot$ с;

$G = 6.67408(31)\cdot 10^{-31}$ м^{3}с$^{-2}$кг$^{-1}$;

$m_e = 9.10938356(11)\cdot 10^{-34}$ кг.

Естественные единицы физических величин Планка и релятивистский фактор Лоренца.

Анализ размерности физических величин полезен для обнаружения принципиально важных закономерностей. Макс Планк, при анализе размерности физических величин вывел фундаментальные величины, имеющие размерность массы, длины и времени, так называемые планковские массу, длину и время:

$$m_P = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} = 2.176470(51)\cdot 10^{-8}\text{кг}, \tag{4}$$

$$l_P = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^3}} = 1.616229(38)\cdot 10^{-35}\text{м}, \tag{5}$$

$$t_P = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^5}} = 5.39116(13)\cdot 10^{-44}\text{с}. \tag{6}$$

Уравнения (5) и (6) – уравнения третьей и пятой степени соответственно. Уравнение (4), выводящее значение планковской массы можно преобразовать в уравнение второй степени, используя гамма-фактор или релятивистский фактор Лоренца:

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}. \tag{7}$$

Тогда значение планковской массы получает возможность выведения из другого, дополнительного уравнения:

$$m_P = \frac{m_e}{\sqrt{1-\frac{v_P^2}{c^2}}}. \tag{8}$$

где v_P – скорость, при которой m_e равна m_P . Таким образом, раскрывается связь планковской массы m_P с массой электрона m_e.

Соединение уравнений (4) и (8) дает квадратное уравнение:

$$\sqrt{\frac{\hbar c}{G}} - \frac{m_e}{\sqrt{1-\frac{v_P^2}{c^2}}} = 0. \tag{9}$$

Решение уравнения (10) относительно скорости света c дает два корня:

$$c_{1,2} = \frac{m_e^2 G \pm \sqrt{m_e^4 G^2 + 4 v_P^2 \hbar^2}}{2\hbar}. \tag{10}$$

Для получения результатов в безразмерном виде уравнения должны иметь следующие формы:

$$\frac{c_{1,2}}{v_P} = \frac{\dfrac{m_e^2 G}{v_P \hbar} \pm \sqrt{\dfrac{m_e^4 G^2}{v_P^2 \hbar^2} + 4}}{2}, \tag{11}$$

$$\frac{c_1 \hbar}{G m_e^2} = \frac{1 + \sqrt{1 + 4\left(\dfrac{v_P^2 \hbar^2}{G^2 m_e^4}\right)}}{2} = 5.708401(265) \cdot 10^{44}. \tag{12}$$

Численный результат выражения (12) имеет следующий диапазон крайних и среднего значений (без округлений). Минимальное значение:

$$\frac{c\hbar}{G m_e^2} = 5.708135445030 \cdot 10^{44}. \tag{13}$$

Среднее значение:

$$\frac{c\hbar}{G m_e^2} = 5.708400778787 \cdot 10^{44}. \tag{14}$$

Максимальное значение

$$\frac{c\hbar}{G m_e^2} = 5.708666137193 \cdot 10^{44}. \tag{15}$$

Число Фидия – возможное основание физических величин.

Одним из возможных способов нахождения математических констант в безразмерных физических величинах является проверка этих величин на наличие в их основаниях математических констант путем логарифмирования. Для очень больших чисел это наиболее подходящий способ. Число Фидия Ф наиболее вероятный кандидат на такое основание большого числа, возникающего в уравнении (12).

Логарифм числа $5{,}708401(265)\cdot 10^{44}$ по основанию Ф, дает величину очень близкую к числу $(\pi–1)\cdot 100$. Относительная погрешность совпадения составляет 3 десятитысячных долей процента (0,00023–0,00032%). Если в качестве основания логарифма брать рациональное приближение к числу Ф через отношение чисел последовательности Люка – L_{16}/L_{15}, что будет рассмотрено ниже, то относительная погрешность уменьшается до $8\cdot 10^{-5}$ части процента.

Максимальное значение показателя степени числа Фидия Ф в виде коэффициента при числе (π–1) равно 99,9997657099425… Округленное значение 99,99976571:

$$\frac{c\hbar}{G m_e^2} = \Phi^{(\pi-1)99.99976571}. \tag{16}$$

Величина $\Phi^{(\pi\text{-}1)}$ составная и образована величинами Φ^{π} и Φ^{-1}:

$$\left(\frac{c\hbar}{Gm_e^2}\right)^{1/99.99976571} = \Phi^{\pi-1} = \frac{\Phi^{\pi}}{\Phi}. \tag{17}$$

$$\frac{c\hbar}{Gm_e^2} = \Phi^{(\pi-1)99.99976571} = \frac{\Phi^{\pi\cdot 99.99976571}}{\Phi^{99.99976571}}. \tag{18}$$

Рассмотрим отношение планковской массы m_P и массы электрона m_e, которое будем обозначать символом N:

$$N = \frac{m_P}{m_e} = 2.3892\,(56)\cdot 10^{22}. \tag{19}$$

Величина N присутствует во многих физических величинах и на этом основании может рассматриваться как фундаментальная константа:

$$r_e = \alpha\, l_P\, N, \tag{20}$$

$$a_0 = \alpha^{-1} l_P\, N, \tag{21}$$

$$t_e = \alpha\, t_P\, N, \tag{22}$$

$$e = \pm\sqrt{\alpha\, NG\, m_e^2}, \tag{23}$$

$$m_P = Nm_e = \frac{m_e}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}, \tag{24}$$

$$v_{P\,1,2} = \pm\frac{c\sqrt{N-1}\cdot\sqrt{N+1}}{N}, \tag{25}$$

где r_e – классический радиус электрона; a_0 – радиус первой боровской орбиты электрона; t_e – время прохождения светом классического радиуса электрона; e – электрический заряд электрона; α – постоянная тонкой структуры (постоянная Зоммерфельда).

Из безразмерного выражения, содержащего величину N,

$$\frac{c\,\hbar}{Gm_e m_P} = \frac{c\,\hbar}{Gm_e^2 N} = \sqrt{\frac{c\,\hbar}{Gm_e^2}}, \tag{26}$$

несложно вывести величину N в ее связи с $\Phi^{k(\pi-1)}$:

$$N = \sqrt{\Phi^{k(\pi-1)}}. \tag{27}$$

Числовой результат уравнения (27) при коэффициенте k равном максимально большому возможному значению – 99.99976571 следующий:

$$N = 2.389281510733 \cdot 10^{22}. \tag{28}$$

Наличие в планковской системе естественных физических величин второй единицы массы

Следование метрологическому методу Планка приводит к выводу о необходимости включения в число натуральных единиц массы электрона в виде Nm_e и m_e. Это дает вторую константу массы в его системе физических единиц Планка – макро-массу m_M, согласно уравнению:

$$m_M = \frac{c\hbar}{Gm_e} = 5.20000(24) \cdot 10^{14} \text{ кг}. \tag{29}$$

С планковской массой и массой электрона макро-масса образует пропорцию:

$$\frac{m_M}{m_P} = \frac{m_P}{m_e}. \tag{30}$$

В отличие от планковской массы m_P, макро-масса m_M, образует естественный эталон, удобный для отображения масс в астрофизике и планетологии. Макро-масса является 1/25 частью величины $1{,}300000(60) \cdot 10^{16}$ кг, которая также может оказаться удобной для использования.

Рациональные приближения к числу Фидия – другие вероятные основание физических величин

Коэффициент k в логарифме величины $c \cdot \hbar \cdot G^{-1} \cdot m_e^{-2}$, приблизительно равный 100, может действительно иметь значение точно равное 100, если в качестве основания логарифма брать рациональное приближение к числу Ф через отношение чисел последовательности Люка с номерами 16 и 15 – L_{16}/L_{15}. Это отношение представляет дробь 1364/843, дающую величину, округленное значение которой равно 1,618031, что совпадает с первыми шестью десятичными разрядами числа Ф.

Точно такое же число в пределах округления, дает уравнение:

$$\frac{L_{16}}{L_{15}} = \frac{1364}{843} = \Phi_L = \left(\frac{c\hbar}{Gm_e^2}\right)^{1/100(\pi-1)} = 1.618031, \tag{31}$$

где Φ_L – рациональное приближение к числу Фидия Ф дробью из последовательности чисел Люка L, а значение величины $c \cdot \hbar \cdot G^{-1} \cdot m_e^{-2}$ соответствует значению в (13). Обратный процесс возведения в степень дает значение k равное 100,00007962, однако отклонение в виде $7{,}962 \cdot 10^{-5}$ выходит за пределы точности значений физических величин, использованных в расчетах величины *k*. Таким образом, пока вопрос о значении *k* остается открытым – следует допускать возможность различных вариантов.

Вместе с тем, в виду связи физических констант с математической константой Ф, можно предположить, что величина *k*, равная 100, в соответствии с системой счисления Бергмана [6], есть сумма из чисел Ф:

$$100 = \Phi^9 + \Phi^6 + \Phi^3 + \Phi^1 + \Phi^{-4} + \Phi^{-7} + \Phi^{-10}, \tag{32}$$

что трансформируется в полином на основе чисел Ф и чисел Фибоначчи *F*, в соответствии с их уникальными свойствами:

$$100 = (34\Phi + 21) + (8\Phi + 5) + (2\Phi + 1) + (\Phi + 0) + (-3\Phi + 5) + (13\Phi - 21) + (-55\Phi + 89), \tag{33}$$

Представление показателя степени *k* в виде полинома на основе чисел Фидия и Фибоначчи

Числа 99,99976571 и 100,00007962 также, как в число 100 в (32) и (33) могут иметь представление в виде полинома. Например, так для округленного значения первого варианта *k*:

$$\begin{gathered} 99.99972 = \Phi^8 + \Phi^7 + \Phi^6 + \Phi^2 + \Phi^1 + \Phi^0 + \Phi^{-2} + \\ \Phi^{-3} + \Phi^{-4} + \Phi^{-8} + \Phi^{-9} + \Phi^{-11} + \Phi^{-13} + \Phi^{-15} + \Phi^{-18}. \end{gathered} \tag{34}$$

Данная форма представления числа может иметь физический смысл. К примеру, возможный спектр масс частиц предположительно может иметь следующий вид:

$$m_e^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1} \cdot \Phi^{(\pi-1)\cdot 99.99972}, \tag{35}$$

$$m_e^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1} \cdot \Phi^{(\pi-1)\cdot\left(\Phi^8+\Phi^7+\Phi^6+\Phi^2+\Phi^1+\Phi^0+\Phi^{-2}+\Phi^{-3}+\Phi^{-4}+\Phi^{-8}+\Phi^{-9}+\Phi^{-11}+\Phi^{-13}+\Phi^{-15}+\Phi^{-18}\right)}, \tag{36}$$

$$m_8^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1} \cdot \Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^8}, \tag{37}$$

$$m_7^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1} \cdot \Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^7}, \tag{38}$$

$$m_6^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1} \cdot \Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^6}, \tag{39}$$

$$m_2^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1} \cdot \Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^2}, \tag{40}$$

$$m_1^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1} \cdot \Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^1}, \tag{41}$$

$$m_0^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1} \cdot \Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^0}, \tag{42}$$

$$m_{-2}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1} \cdot \Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-2}}, \tag{43}$$

$$m_{-3}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1} \cdot \Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-3}}, \tag{44}$$

$$m_{-4}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-4}}, \tag{45}$$

$$m_{-8}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-8}}, \tag{46}$$

$$m_{-9}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-9}}, \tag{47}$$

$$m_{-11}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-11}}, \tag{48}$$

$$m_{-13}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-13}}, \tag{49}$$

$$m_{-15}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-15}}, \tag{50}$$

$$m_{-18}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-18}}. \tag{51}$$

При этом, однако, массы элементарных частиц могут иметь более дробные величины в связи со свойством числа Φ^{n} расщепляться на Φ^{n-1} и Φ^{n-2}:

$$m_{-18}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-18}} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\left(\Phi^{-19}+\Phi^{-20}\right)}, \tag{52}$$

$$m_{-20}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-20}} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\left(\Phi^{-21}+\Phi^{-22}\right)}, \tag{53}$$

а также расцепляться на мономы, содержащие числа Фибоначчи, например, так:

$$m_{-18}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-18}} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot(-2584\Phi+4181)}, \tag{54}$$

$$m_{-19}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-19}} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot(4181\Phi-6765)}, \tag{55}$$

$$m_{-20}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-20}} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot(-6765\Phi+10946)}, \tag{56}$$

$$m_{-21}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-21}} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot(10946\Phi-17711)}, \tag{57}$$

$$m_{-n}^{-2} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot\Phi^{-n}} = G\,c^{-1}\hbar^{-1}\cdot\Phi^{(\pi-1)\cdot(\mp F_{n-1}\Phi\pm F_{n})}, \tag{58}$$

где F – число Фибоначчи, а n – номер числа F в последовательности чисел Фибоначчи и также показатель степени числа Ф.

Примечательно, что в формуле (58) при стремлении n к бесконечности, числа Фибоначчи F_{n-1} и F_n стремятся к бесконечности, а результат вычитания стремятся к нулю. При этом сумма мономов многочлена, например от числа Φ^{9} до Φ^{-n} ($n\to\infty$) стремится к пределу, в данном случае к величине Φ^{11}, равной 199,00502499874... Это подобно процедуре избавления от бесконечностей путем вычитания одной бесконечности из другой в некоторых квантово-механических расчетах.

Существование предела в виде Φ^{11}, дает основание предположить, что кроме числа k существует число (Φ^{11} – k), и, соответственно, может иметь физический смысл число с показателем степени в виде их суммы:

$$\Phi^{(\pi-1)\Phi^{11}} = 1.1693960851836667 \cdot 10^{89}\,. \tag{59}$$

Полученное число с показателем степени (Φ^{11} – k), которое на незначительную величину меньше чем число с показателем степени k, может иметь аналог в физическом мире. Тогда следует проверить его влияние на барионную асимметрию Вселенной — преобладание в видимой части Вселенной вещества над антивеществом.

Вместе с тем, есть и другие интересные математические факторы, способны создавать незначительную, но неустранимую и накапливаемую асимметрию взаимодействия частиц из материи и антиматерии. Так, к примеру, в уравнении (2) положительные и отрицательные значения корней уравнения не равны – разница между ними равна единице:

$$\frac{1+\sqrt{1+4\left(\dfrac{v_P^2\hbar^2}{G^2m_e^4}\right)}}{2}+\frac{1-\sqrt{1+4\left(\dfrac{v_P^2\hbar^2}{G^2m_e^4}\right)}}{2}=1. \tag{60}$$

И хотя это отличие приблизительно в $5{,}7084\cdot10^{44}$ меньше обоих безразмерных чисел, но в многочисленных столкновения частиц материи и антиматерии на ранней стадии плотного состояния вселенной, которые измеряются аналогичными большими числами, после взаимной аннигиляции проявится асимметрия между оставшейся материей и антиматерией. В уравнении (35) видно, как неравенство корней безразмерной величины может реализоваться виде различных масс элементарных частиц.

О методе исследования связи физических и математических величин

Программа поиска связи чисел Фидия, Люка и Фибоначчи с безразмерным физическими величинами имеет много оснований. В их ряду наличие числа Φ в уравнениях планковского интервала времени t_P. Из выражения (6) создаем уравнение

$$\sqrt{\frac{G\hbar}{c^5}}-t_P=0, \tag{61}$$

решение которого относительно c дает корни, содержащие число Φ:

$$c_1=\frac{G^{1/5}\hbar^{1/5}}{t_P^{2/5}}, \tag{62}$$

$$c_2=\frac{G^{1/5}\hbar^{1/5}}{t_P^{2/5}}\left(\frac{1}{2\Phi}+\frac{\sqrt{2\Phi^3+1}\cdot i}{2\Phi}\right), \tag{63}$$

$$c_3=\frac{G^{1/5}\hbar^{1/5}}{t_P^{2/5}}\left(\frac{\Phi}{2}+\frac{\sqrt{2\Phi^3+1}\cdot i}{2\Phi^2}\right), \tag{64}$$

$$c_4 = \frac{G^{1/5}\hbar^{1/5}}{t_P^{2/5}}\left(\frac{\Phi}{2} - \frac{\sqrt{2\Phi^3+1}\cdot i}{2\Phi^2}\right), \quad (65)$$

$$c_5 = \frac{G^{1/5}\hbar^{1/5}}{t_P^{2/5}}\left(\frac{-1}{2\Phi} + \frac{\sqrt{2\Phi^3+1}\cdot i}{2\Phi}\right). \quad (66)$$

Таким образом, планковская система естественных эталонов измерения физических величин ориентирует на поиск чисел Фидия, Люка и Фибоначчи.

Выводы

Результаты настоящего исследования представляют собой продвижение в сторону дальнейшей аксиоматизации физики на основе теории чисел:

1. Обнаружена редукция безразмерного результата произведения констант *c, ħ*, G^{-1}, m_e^{-2}, к числу, в основе которого находится число Фидия Ф: $\Phi^{k(\pi-1)}$, где $k \approx 100$.

2. Показано, что отношение планковской массы к массе электрона выражается через величину $\sqrt{\Phi^{k(\pi-1)}}$, которая также определяет числовое значение классического радиуса электрона, первой боровской орбиты электрона, электрического заряда и других величин.

3. Показано, что следование метрологическому методу Планка приводит к выводу о наличии в его системе физических единиц второй константы с размерностью массы, равной $5{,}2\cdot10^{14}$ кг, имеющей с планковской массой и массой электрона связь через коэффициент пропорциональности в виде $\sqrt{\Phi^{k(\pi-1)}}$

4. Исследован вариант представления числа *k* через полином на основе чисел Фидия и Фибоначчи. Предложены гипотезы связи полиномной структуры числа *k* и его «двойника» в виде $(\Phi^{11} - k)$, с барионной асимметрией наблюдаемой вселенной и со спектром масс элементарных частиц.

5. Показана связь планковской единицы времени с числом Фидия.

Литература

1. П.А.М. Дирак. Пути физики.// Энергоатомиздат, М., 1983, 88 с.

2. П.А.М. Дирак. Там же.

3. J.K. Webb, M.T. Murphy, V.V. Flambaum, V.A. Dzuba, J.D. Ba rrow, C.W. Churchill, J.X. Prochaska, A.M. Wolfe. Further Evidence for Cosmological Evolution of the Fine Structure Constant. Astrophysics (Электронный ресурс) // arXiv:astro-ph/0012539v3. URL: https://arxiv.org/abs/astro-ph/0012539 (Дата обращения 07.04.2019).

4. Bostrom, Nick. Fine-Tuning Arguments in Cosmology (Электронный ресурс) // Anthropic-principle.com. URL: http://www.anthropic-principle.com/preprints/fin/Fine-Tuning%20Arguments%20in%20Cosmology.doc. (Дата обращения 07.04.2019).

5. А.О. Майборода, Естественная система единиц Планка и обобщенная формула «золотой пропорции» Татаренко-Шпинадель-Газале // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.14814, 02.06.2008

6. А.П. Стахов, Система счисления Бергмана и новые свойства натуральных чисел // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.14298, 20.03.2007.