

Теоретический метод определения прецизионных значений постоянной тонкой структуры, аномалии магнитного момента электрона и отношения масс электрона и протона

© В.Б. Смоленский 2016

В статье представлен разработанный автором оригинальный метод теоретического определения прецизионных значений фундаментальных физических констант: постоянной тонкой структуры, аномалии магнитного момента электрона и отношения масс электрона и протона. Представлены конечные результаты аналитических расчётов указанных констант.

Ключевые слова: постоянная тонкой структуры, аномалия магнитного момента электрона, отношение масс электрона и протона, постоянная сильного взаимодействия

Если в статье параметр имеет нижний индекс « π » то это означает, что этот теоретический параметр имеет численное значение, которое может быть использовано вместо истинного значения параметра.

1. Основные соотношения

Запишем выражение

$$k_{\pi 0}^{n-1} \cdot \lambda_{\pi} \cdot (1 \pm \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^n = (\sqrt{2} \cdot \pi)^n \cdot \lambda_{\pi 0}^n, \quad (1.1)$$

где

$$k_{\pi 0} = \lambda_{\pi} \cdot \alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi}; \quad \lambda_{\pi 0}^n = \pi^{n-1} \cdot k_{\pi 0}^n; \quad (1.2)$$

α_{π} , β_{π} , Δy_{π} – числовые параметры; λ_{π} , $k_{\pi 0}$, $\lambda_{\pi 0}$ – параметры с размерностью длины; $n = 1, 2, 3, \dots$ – целое число из натурального ряда.

Известно [1, с. 37] алгебраическое уравнение с неизвестным x степени n вида:

$$f(x) \equiv a_0 \cdot x^n + a_1 \cdot x^{n-1} + \dots + a_{n-1} \cdot x + a_n = 0 \quad (a_0 \neq 0). \quad (1.3)$$

Здесь n – целое неотрицательное число, a_0, a_1, \dots, a_n – действительные числа, $f(x)$ – многочлен [2, с. 7] степени n от одного переменного x вида:

$$f(x) = (1+x)^n = 1 + n \cdot x + \frac{n \cdot (n-1)}{2!} \cdot x^2 + \frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2)}{3!} \cdot x^3 + \dots + \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!} \cdot x^r + \dots \quad (1.4)$$

$$f(x) = (1-x)^n = 1 - n \cdot x + \frac{n \cdot (n-1)}{2!} \cdot x^2 - \frac{n \cdot (n-1) \cdot (n-2)}{3!} \cdot x^3 + \dots + (-1)^r \cdot \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!} \cdot x^r + \dots \quad (1.5)$$

Если n – положительное целое число, то выражения (1.4) и (1.5) состоят из *конечного* числа членов. Алгебраическое уравнение вида (1.3) называется *действительным*, если все его коэффициенты a_i – *действительные числа*. Известно [1, с. 39] что соответствующий уравнению (1.3) действительный многочлен $f(x)$ вида (1.4) и (1.5) при всех действительных значениях x принимает действительные значения. В статье используются только действительные алгебраические уравнения вида (1.3).

Запишем (1.1) в виде

$$\frac{(1 \pm \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^n}{(\sqrt{2} \cdot \pi)^n} \cdot k_{\pi 0}^{n-1} \cdot \lambda_{\pi} = \lambda_{\pi 0}^n. \quad (1.6)$$

Обозначим левую часть уравнения (1.6) как

$$\lambda_{\pi S}^{n-1} = \frac{(1 \pm \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^n}{(\sqrt{2} \cdot \pi)^n} \cdot k_{\pi 0}^{n-1}, \quad (1.7)$$

тогда (1.6) запишется:

$$\lambda_{\pi S}^{n-1} \cdot \lambda_{\pi} = \lambda_{\pi 0}^n. \quad (1.8)$$

С учётом (1.2), выражение (1.7) запишется как

$$\lambda_{\pi S}^{n-1} = \frac{(1 \pm \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^n \cdot (\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi})^{n-1}}{(\sqrt{2} \cdot \pi)^n} \cdot \lambda_{\pi}^{n-1}. \quad (1.9)$$

В то же время, с учётом (1.2) и (1.8), $\lambda_{\pi S}^{n-1}$ можно записать в виде

$$\lambda_{\pi S}^{n-1} = \pi^{n-1} \cdot (\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi})^n \cdot \lambda_{\pi}^{n-1}. \quad (1.10)$$

Приравняв (1.9) и (1.10), получим:

$$(\sqrt{2} \cdot \pi)^n \cdot \pi^{n-1} \cdot \alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi} = (1 \pm \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^n. \quad (1.11)$$

Известно [1, с. 38], что общие формулы выражающие корни алгебраических уравнений через их коэффициенты и содержащие только *конечное число* операций сложений, вычитаний, умножений, делений и извлечений корня существуют только для уравнений степени $n \leq 4$. Имея это в виду, запишем уравнение (1.1) для случая $n = 3$ в виде:

$$k_{\pi 0}^2 \cdot \lambda_{\pi} \cdot (1 \pm \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3 = (\sqrt{2} \cdot \pi)^3 \cdot \lambda_{\pi 0}^3, \quad (1.12)$$

тогда $\lambda_{\pi 0}^n$ из (1.2) запишется как

$$\lambda_{\pi 0}^3 = \pi^2 \cdot k_{\pi 0}^3, \quad (1.13)$$

а (1.6) как

$$\frac{(1 \pm \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3}{(\sqrt{2} \cdot \pi)^3} \cdot k_{\pi 0}^2 \cdot \lambda_{\pi} = \lambda_{\pi 0}^3. \quad (1.14)$$

Обозначив площадь s_{π} как

$$s_{\pi} = \frac{(1 \pm \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3}{(\sqrt{2} \cdot \pi)^3} \cdot k_{\pi 0}^2, \quad (1.15)$$

запишем (1.14), с учётом (1.15), как

$$s_{\pi} \cdot \lambda_{\pi} = \lambda_{\pi 0}^3. \quad (1.16)$$

С учётом (1.2), (1.15) запишется как

$$s_{\pi} = \frac{(1 \pm \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3 \cdot (\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi})^2}{(\sqrt{2} \cdot \pi)^3} \cdot \lambda_{\pi}^2. \quad (1.17)$$

В то же время, учитывая (1.2), (1.13) и (1.16), площадь s_{π} можно записать как

$$s_{\pi} = \pi^2 \cdot (\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi})^3 \cdot \lambda_{\pi}^2. \quad (1.18)$$

Обозначим в (1.18) элементарный скалярный радиус $r_{\pi S}$ как

$$r_{\pi S} = \alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi}. \quad (1.19)$$

Скалярная длина окружности $l_{\pi S}$, с учётом (1.19), равна

$$l_{\pi S} = 2 \cdot \pi \cdot \alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi} \quad (1.20)$$

и скалярный квадрат $s_{\pi S}$ равен

$$s_{\pi S} = 4 \cdot \pi^2 \cdot r_{\pi S}^2, \quad (1.21)$$

а скалярный объем $v_{\pi S}$ равен

$$v_{\pi S} = \pi^2 \cdot r_{\pi S}^3. \quad (1.22)$$

Приравняв (1.17) и (1.18), получаем уравнение:

$$(\sqrt{2} \cdot \pi)^3 \cdot \pi^2 \cdot \alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi} = (1 \pm \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3. \quad (1.23)$$

2. Протопараметры

2.1. Скалярный параметр структуры пространства-времени

Запишем уравнение (1.23) в виде

$$(\sqrt{2} \cdot \pi)^3 \cdot \pi^2 \cdot \alpha_{\pi 0} \cdot \bar{\beta}_{\pi} = (1 + \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3, \quad (2.1.1)$$

где

$$\bar{\beta}_{\pi} = 1 + \bar{\beta}_{\pi 0}; \quad (2.1.2)$$

$$\Delta y_{\pi 0} = \sqrt[4]{2 \cdot \pi}; \quad (2.1.3)$$

$$\varphi_{\pi 0} = \frac{\alpha_{\pi 0}}{\beta_{\pi 0}}, \quad (\varphi_{\pi 0} = \sqrt{2} \cdot \pi). \quad (2.1.4)$$

Правая часть (2.1.1) представляет собой многочлен (1.4) для случая $n = 3$ [2, с. 8]:

$$(1+x)^3 = 1+3 \cdot x+3 \cdot x^2+x^3. \quad (2.1.5)$$

Обозначив $x = \Delta y_{\pi 0} \cdot \alpha_{\pi 0}$, запишем (2.1.5) в виде

$$(1+\Delta y_{\pi 0} \cdot \alpha_{\pi 0})^3 = 1+3 \cdot \Delta y_{\pi 0} \cdot \alpha_{\pi 0}+3 \cdot \Delta y_{\pi 0}^2 \cdot \alpha_{\pi 0}^2+\Delta y_{\pi 0}^3 \cdot \alpha_{\pi 0}^3. \quad (2.1.6)$$

Уравнение (2.1.5) записывается в общем виде как [3, с. 304]:

$$a \cdot x^3+b \cdot x^2+c \cdot x+d=0 \quad (a \neq 0). \quad (2.1.7)$$

Используя любой из известных методов решения кубических уравнений, (например, решение Кардано [1, с. 43] или поисковую процедуру – например, метод половинного деления [3, с. 472]) найдем параметр $\alpha_{\pi 0}$ – действительный корень уравнения (2.1.1).

Запишем уравнение (1.23) в виде:

$$(\sqrt{2} \cdot \pi)^3 \cdot \pi^2 \cdot \alpha_{\pi e} \cdot \beta_{\pi e} = (1-\Delta y_{\pi e} \cdot \alpha_{\pi e})^3, \quad (2.1.8)$$

в котором параметр $\beta_{\pi e}$

$$\beta_{\pi e} = 1 + \frac{\bar{\beta}_{\pi 0}}{\beta_{\pi}^3}. \quad (2.1.9)$$

Правая часть (2.1.8) представляет собой многочлен (1.5) для случая $n = 3$ [2, с. 8]:

$$(1-x)^3 = 1-3 \cdot x-3 \cdot x^2-x^3. \quad (2.1.10)$$

Обозначив $x = \Delta y_{\pi e} \cdot \alpha_{\pi e}$, запишем (2.1.10) в виде

$$(1-\Delta y_{\pi e} \cdot \alpha_{\pi e})^3 = 1-3 \cdot \Delta y_{\pi e} \cdot \alpha_{\pi e}-3 \cdot \Delta y_{\pi e}^2 \cdot \alpha_{\pi e}^2-\Delta y_{\pi e}^3 \cdot \alpha_{\pi e}^3. \quad (2.1.11)$$

Для нахождения коэффициента $\Delta y_{\pi e}$ в (2.1.11) запишем квадратное уравнение

$$\frac{1}{\varphi_{\pi 0}} \cdot \alpha_{\pi x}^2 + \alpha_{\pi x} - \bar{\beta}_{\pi} = 0. \quad (2.1.12)$$

Как известно [1, с. 43] алгебраическое уравнение 2-й степени записывается в виде:

$$a \cdot x^2+b \cdot x+c=0 \quad (a \neq 0). \quad (2.1.13)$$

Корни этого уравнения определяются по формуле:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4 \cdot a \cdot c}}{2 \cdot a}. \quad (2.1.14)$$

Отметим, что

$$x_1+x_2 = -\frac{b}{a} \quad \text{и} \quad x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}. \quad (2.1.15)$$

Отношение корней уравнения (2.1.12) запишем как:

$$\Delta_{\pi x} = \frac{\alpha_{\pi x 2}}{\alpha_{\pi x 1}}. \quad (2.1.16)$$

Находим $\Delta y_{\pi e}$ как

$$\Delta y_{\pi e} = \frac{\Delta_{\pi x}}{\Delta y_{\pi 0}^3}. \quad (2.1.17)$$

Используя любой из известных способов решения кубических уравнений или поисковую процедуру, найдем параметр $\alpha_{\pi e}$ – действительный корень уравнения (2.1.8).

Для определения скалярного параметра структуры пространства-времени $f_{\pi s}$ запишем соотношение:

$$\frac{\alpha_{\pi 0} \cdot \bar{\beta}_{\pi}}{\alpha_{\pi e} \cdot \beta_{\pi e}} = \frac{(\alpha_{\pi e} \cdot \beta_{\pi e})^3}{(\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi})^3}. \quad (2.1.18)$$

Запишем (2.1.18) в виде

$$(\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi})^3 = \frac{\alpha_{\pi e}^4 \cdot \beta_{\pi e}^4}{\alpha_{\pi 0} \cdot \bar{\beta}_{\pi}}. \quad (2.1.19)$$

Из (2.1.19):

$$\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi} = \sqrt[3]{\frac{(\alpha_{\pi e} \cdot \beta_{\pi e})^4}{\alpha_{\pi 0} \cdot \bar{\beta}_{\pi}}}. \quad (2.1.20)$$

Скалярный параметр структуры пространства-времени $f_{\pi s}$:

$$f_{\pi s} = \alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi}. \quad (2.1.21)$$

2.2. Электромагнитная постоянная

Для определения электромагнитной постоянной α_{π} запишем выражение:

$$\frac{[\alpha \cdot \beta]_{\pi}}{\alpha_{\pi 0} \cdot \bar{\beta}_{\pi}} = \frac{(\alpha_{\pi e} \cdot \beta_{\pi e})^3}{[\alpha \cdot \beta]_{\pi}}. \quad (2.2.1)$$

Запишем выражение (2.2.1) в виде

$$[\alpha \cdot \beta]_{\pi}^4 = (\alpha_{\pi e} \cdot \beta_{\pi e})^3 \cdot \alpha_{\pi 0} \cdot \bar{\beta}_{\pi}. \quad (2.2.2)$$

Из (2.2.2):

$$[\alpha \cdot \beta]_{\pi} = \sqrt[4]{(\alpha_{\pi e} \cdot \beta_{\pi e})^3 \cdot \alpha_{\pi 0} \cdot \bar{\beta}_{\pi}}. \quad (2.2.3)$$

Обозначим отношение (2.2.3) к (2.1.20) как:

$$k_{\pi}^4 = \frac{[\alpha \cdot \beta]_{\pi}}{\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi}}. \quad (2.2.4)$$

Коэффициент асимметрии k_{π} из (2.2.4):

$$k_{\pi} = \sqrt[4]{\frac{[\alpha \cdot \beta]_{\pi}}{\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi}}}. \quad (2.2.5)$$

Электромагнитная постоянная α_{π} определяется как

$$\alpha_{\pi} = \frac{\alpha_{\pi e}}{k_{\pi}}. \quad (2.2.6)$$

Постоянная параметрической связи β_{π} находится как

$$\beta_{\pi} = \frac{f_{\pi s}}{\alpha_{\pi}}. \quad (2.2.7)$$

С учётом (2.2.6), постоянная тонкой структуры $\alpha_{\pi th}$ запишется как

$$\alpha_{\pi th} = 2 \cdot \pi \cdot \alpha_{\pi}. \quad (2.2.8)$$

3. Определение аномалии магнитного момента электрона

Запишем очевидное равенство:

$$a - b = a - b \quad (3.1)$$

Запишем (3.1) в виде:

$$a - b = \frac{a}{k_1} - \frac{b}{k_2}. \quad (3.2)$$

Обозначим

$$a = \alpha_{\pi e}; b = \alpha_{\pi ex}; k_1 = k_{\pi}; k_2 = k_{\pi x}. \quad (3.3)$$

Запишем (3.2), с учётом (3.3), в виде:

$$\alpha_{\pi e} - a_{\pi ex} = \frac{\alpha_{\pi e}}{k_{\pi}} - \frac{a_{\pi ex}}{k_{\pi x}}. \quad (3.4)$$

Обозначим

$$a_{\pi e} = \frac{a_{\pi ex}}{k_{\pi x}}. \quad (3.5)$$

С учётом (3.3) и (3.5), запишем (3.4) в виде

$$\alpha_{\pi e} - a_{\pi ex} = \alpha_{\pi} - a_{\pi e}. \quad (3.6)$$

Обозначив в (3.6)

$$\Delta_{\pi a} = \alpha_{\pi e} - a_{\pi ex}, \quad (3.7)$$

определим из (3.6) $a_{\pi e}$ как

$$a_{\pi e} = \alpha_{\pi} - \Delta_{\pi a}. \quad (3.8)$$

Для определения электромагнитной константы асимметрии $\Delta_{\pi a}$ найдём $a_{\pi ex}$ из уравнения

$$(1 - \Delta y_{\pi e} \cdot \alpha_{\pi e})^3 = k_{\pi q}^4 \cdot (1 - \Delta y_{\pi e} \cdot a_{\pi ex})^3, \quad (3.9)$$

где коэффициент зарядовой асимметрии $k_{\pi q}$:

$$k_{\pi q} = \frac{\alpha_{\pi x}}{\alpha_{\pi y}}. \quad (3.10)$$

Параметры $\alpha_{\pi x} < 1$ и $\alpha_{\pi y} < 1$ – действительные корни кубических уравнений вида (1.23):

$$(\sqrt{2} \cdot \pi)^3 \cdot \pi^2 \cdot \alpha_{\pi x} \cdot \bar{\beta}_{\pi} = (1 - \Delta y_{\pi 0} \cdot \alpha_{\pi x})^3; \quad (3.11)$$

$$(\sqrt{2} \cdot \pi)^3 \cdot \pi^2 \cdot \alpha_{\pi y} \cdot \beta_{\pi e} = (1 + \Delta y_{\pi e} \cdot \alpha_{\pi y})^3. \quad (3.12)$$

4. Определение отношения масс электрона и протона

Запишем соотношение:

$$\lambda_{\pi x} \cdot \lambda_{\pi y} \cdot \lambda_{\pi 0} = (\sqrt{2} \cdot \pi)^3 \cdot \lambda_{\pi 0}^3 \cdot \gamma_{\pi}. \quad (4.1)$$

Запишем уравнение (1.12) в виде

$$k_{\pi 0}^2 \cdot \lambda_{\pi x} \cdot (1 + \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3 = (\sqrt{2} \cdot \pi)^3 \cdot \lambda_{\pi 0}^3 \quad (4.2)$$

где:

$$k_{\pi 0} = \lambda_{\pi x} \cdot \alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi} \quad (4.3)$$

$$\lambda_{\pi 0} = \sqrt[3]{\pi^2} \cdot k_{\pi 0} \quad (4.4)$$

Поделив (4.1) на (4.2), получим:

$$\frac{\lambda_{\pi y} \cdot \lambda_{\pi 0}}{k_{\pi 0}^2 \cdot (1 + \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3} = \gamma_{\pi}. \quad (4.5)$$

С учетом (4.3) и (4.4), запишем (4.5) как:

$$\frac{\lambda_{\pi y}}{\lambda_{\pi x}} = \frac{\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi} \cdot (1 + \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3}{\sqrt[3]{\pi^2}} \cdot \gamma_{\pi}. \quad (4.6)$$

Обозначив

$$\theta_{\pi} = \frac{\lambda_{\pi y}}{\lambda_{\pi x}}, \quad (4.7)$$

запишем (4.6) как

$$\theta_{\pi} = \frac{\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi} \cdot (1 + \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3}{\sqrt[3]{\pi^2}} \cdot \gamma_{\pi}. \quad (4.8)$$

Коэффициент γ_{π} :

$$\gamma_{\pi} = \left(1 - \frac{\alpha_{\pi}}{\alpha_{\pi s}}\right) \cdot k_{\pi st}, \quad (4.9)$$

где:

$\alpha_{\pi s}$ – постоянная сильного взаимодействия;

$k_{\pi st}$ – коэффициент абсолютной стабильности.

Запишем (4.8), с учётом (4.9), в виде:

$$\theta_{\pi} = \frac{\alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi} \cdot (1 + \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3}{\sqrt[3]{\pi^2}} \cdot \left(1 - \frac{\alpha_{\pi}}{\alpha_{\pi s}}\right) \cdot k_{\pi st} \quad (4.10)$$

Отметим, что всегда $\theta_{\pi} > 0$, т.е. отношение масс не может быть отрицательным.

Найдем $\alpha_{\pi s}$.

Параметр Δy_{π} найдём из уравнения (1.23), записанного в виде:

$$(\sqrt{2} \cdot \pi)^3 \cdot \pi^2 \cdot f_{\pi s} = (1 + \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3. \quad (4.11)$$

Запишем (1.23) в виде:

$$(\sqrt{2} \cdot \pi)^3 \cdot \pi^2 \cdot \alpha_{\pi z} \cdot \beta_{\pi} = (1 + \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi z})^3 \quad (4.12)$$

Решив уравнение (4.12), найдем три действительных значения корня $\alpha_{\pi z}$: α_{π} , $\alpha_{\pi s1}$ и $\alpha_{\pi 2}$.

С учётом (2.1.21), уравнение (4.10) для отношения масс электрона и протона $r_{\pi ep}$ запишется как:

$$r_{\pi ep} = \frac{f_{\pi s} \cdot (1 + \Delta y_{\pi} \cdot \alpha_{\pi})^3}{\sqrt[3]{\pi^2}} \cdot \left(1 - \frac{\alpha_{\pi}}{\alpha_{\pi s}}\right) \cdot k_{\pi st}. \quad (4.13)$$

Коэффициент $k_{\pi st}$ определим из условия выполнения равенства

$$\left(\frac{\beta_{\pi e}}{\beta_{\pi}}\right)^7 = \left(\frac{\alpha_{\pi e}}{\alpha_{\pi}}\right)^9 \quad (4.14)$$

как

$$k_{\pi st} = \left(\frac{\beta_{\pi e}}{\beta_{\pi}}\right)^7 = \left(\frac{\alpha_{\pi e}}{\alpha_{\pi}}\right)^9. \quad (4.15)$$

Отметим, что если значения параметров $\alpha_{\pi e}$ и $\beta_{\pi e}$ в (4.14) определены, то для параметров α_{π} и β_{π} выполняется принцип уникальности данного набора параметров, а значит и условие их абсолютной инвариантности – в силу справедливости системы совместных уравнений:

$$\begin{cases} \alpha_{\pi} \cdot \beta_{\pi} = const \\ \left(\frac{\beta_{\pi e}}{\beta_{\pi}}\right)^7 = \left(\frac{\alpha_{\pi e}}{\alpha_{\pi}}\right)^9 \end{cases} \quad (4.16)$$

Из (4.16) следует, что, при неизменных значениях параметров $\alpha_{\pi e}$ и $\beta_{\pi e}$, изменения параметров α_{π} и β_{π} невозможны в принципе.

В **Таблице** представлены результаты теоретических расчётов фундаментальных констант (курсивом выделены протоконстанты).

Таблица

Наименование параметра	Символ	Численное значение (СГС)
<i>скалярный параметр структуры пространства-времени</i>	<i>$f_{\pi s}$</i>	<i>$1,161\ 712\ 977\ 019\ 596\ 928\ 9703 \cdot 10^{-3}$</i>
<i>электромагнитная постоянная</i>	<i>α_{π}</i>	<i>$1,161\ 409\ 733\ 400\ 893\ 939\ 4882 \cdot 10^{-3}$</i>

Наименование параметра	Символ	Численное значение (СГС)
постоянная тонкой структуры	α_{th}	$7,297\ 352\ 572\ 519\ 857\ 423\ 5458 \cdot 10^{-3}$
аномалия магнитного момента электрона	a_{e}	$1,159\ 652\ 180\ 787\ 571\ 998\ 6230 \cdot 10^{-3}$
отношение масс электрона и протона	$r_{\text{пер}}$	$5,446\ 170\ 218\ 699\ 090\ 667\ 4031 \cdot 10^{-4}$
первая постоянная сильного взаимодействия	$\alpha_{\text{с1}}$	-15,711 152 080 759 781 419 544
вторая постоянная сильного взаимодействия	$\alpha_{\text{с2}}$	13,814 879 104 540 821 943 269

Список литературы

1. Г. Корн, Т. Корн. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М., “Наука”, 1974
2. Г.Б. Двайт. Таблицы интегралов и другие математические формулы. М., “Наука”, 1977
3. Математический энциклопедический словарь. М., “Советская энциклопедия”, 1988