

Math-Net.Ru

Общероссийский математический портал

Роберт Орос ди Бартини, Некоторые соотношения между физическими константами, *Докл. АН СССР*, 1965, том 163, номер 4, 861–864

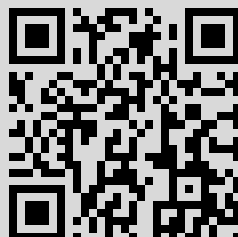
Использование Общероссийского математического портала Math-Net.Ru подразумевает, что вы прочитали и согласны с пользовательским соглашением

<http://www.mathnet.ru/rus/agreement>

Параметры загрузки:

IP: 95.188.79.128

25 марта 2021 г., 05:35:35



РОБЕРТ ОРОС ди БАРТИНИ
НЕКОТОРЫЕ СООТНОШЕНИЯ
МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКИМИ КОНСТАНТАМИ

(Представлено академиком Б. М. Понтекорео 23 IV 1965)

Рассмотрим некоторый тотальный и, следовательно, уникальный экземпляр A . Установление тождества экземпляра с самим собою $A \equiv A$; $A \cdot \frac{1}{A} = 1$ можно рассматривать как отображение, приводящее образы A в соответствие с прообразом A . Экземпляр A , по определению, может быть сопоставлен только с самим собой, поэтому отображение является внутренним и, согласно теореме Стилова, может быть представлено в виде суперпозиции топологического и последующего аналитического отображения. Совокупность образов A составляет точечную систему, элементы которой являются эквивалентными точками; n -мерная аффинная протяженность, содержащая в себе $(n+1)$ элементов системы, преобразуется в себя

$$\text{линейно} \quad x_i' = \sum_{k=1}^{n+1} a_{ik} x_k.$$

При всех действительных a_{ik} унитарное преобразование

$$\delta_{il} = \sum_k a_{ik}^* a_{lk} = \sum_k a_{ki}^* a_{kl} \quad (i, k = 1, 2, \dots, n+1)$$

является ортогональным, так как $\det a_{ik} = \pm 1$, следовательно, преобразование представляет собой вращение или инверсионный поворот.

Проективное пространство, содержащее в себе совокупность всех образов объекта A , метризуемо. Метрическая протяженность R^n , совпадающая целиком со всей проективной протяженностью, является, согласно теореме Гамеля, замкнутой.

Группа совмещений эквивалентных точек, изображающих элементы множества образов A , составляет конечную систему, которую можно рассматривать как топологическую протяженность, отображенную в сферическое пространство R^n . Поверхность $(n+1)$ -мерной сферы, эквивалентная объему n -мерного тора, полностью, правильно и везде плотно заполнена n -мерной, совершенной, замкнутой и конечной точечной системой образов A . Размерность протяженности R^n , целиком и только вмещающей в себя множество элементов образования, может быть любым целым числом n в интервале от $(1-N)$ до $(N-1)$, где N — число экземпляров ансамбля.

Будем рассматривать последовательности случайных переходов между конфигурациями различного числа измерений как векторные случайные величины, т. е. как поля. Пусть дифференциальная функция распределения частот (тона) переходов v задана выражением $\varphi(v) = v^n \exp[-\pi v^2]$. Если $n \gg 1$, то математическое ожидание частоты перехода из состояния n равно

$$m(v) = \int_0^\infty v^n \exp[-\pi v^2] dv \bigg/ \int_0^\infty \exp[-\pi v^2] dv = \Gamma\left(\frac{n+1}{2}\right) \bigg/ 2\pi^{(n+1)/2}.$$

Статистический вес длительности определенного состояния есть величина, обратная к вероятности изменения этого состояния. Поэтому наиболее вероятное, актуальное, число измерений конфигурации ансамбля есть число n , при котором величина $m(v)$ имеет минимум. Обратное значение функции $m(v)$ $\Phi_n = 1/m(v) = {}_sS_{n+1} = {}_tV_n$ изоморфно функции величины поверхности гиперсфер единичного радиуса в $(n+1)$ -мерном пространстве. Эта изоморфность адекватна эргодической концепции, согласно которой пространственная и временная совокупность являются эквивалентными аспектами многообразия. Положительная ветвь функции Φ_n унимодальна, при отрицательных значениях $(n+1)$ функция знакопеременна.

Максимальное значение объема протяженности образования имеет место при $n = \pm 6$, следовательно, наиболее вероятное и наименее невероятное, экстремальное, распределение элементарных образов объекта A соответствует 6-мерной конфигурации.

Одним из основных понятий в теории размерности комбинаторной топологии является понятие нерва, из которого следует, что всякая компактная метрическая протяженность размерности $2n+1$ может быть гомеоморфно отображена на евклидово подмножество размерности n .

Все четномерные пространства можно рассматривать как произведения двух нечетномерных протяженностей одинаковой размерности и противоположной ориентации, вложенных друг в друга. Все нечетномерные проективные пространства при иммерсии в протяженность собственных измерений являются ориентируемыми, в то время как пространства четной размерности являются односторонними. Таким образом, протяженность, форма существования объекта A является $(3+3)$ -мерным комплексным многообразием, состоящим из произведения 3-мерной пространствоподобной и ортогональной к ней 3-мерной времениподобной протяженности, обладающими ориентацией. Геометрия этих многообразий определяется установленной в них метрикой, измеряющей интервал с квадратической формой

$$\Delta s^2 = \Phi_n^2 \sum_{ik}^n g_{ik} \Delta x^i \Delta x^k \quad (i, k = 1, 2, \dots, n),$$

который зависит, кроме функции координат g_{ik} , также от функции числа независимых параметров Φ_n .

Тотальная протяженность многообразия конечна и неизменна, следовательно, сумма протяженностей реализованных в ней формаций — величина, инвариантная относительно ортогональных преобразований. Инвариантность суммарной протяженности образования выражается квадратической формой $N_i r_i^2 = N_k r_k^2$, где N — число экземпляров, а r — радиальный эквивалент формации.

Конфигурации отрицательной размерности являются инверсионными образами, соответствующими антисостояниям системы, они обладают зеркальной симметрией при $n = 2(2m-1)$ и прямой симметрией при $n = 2(2m)$, $m = 1, 2, \dots$. Конфигурации нечетной размерности не имеют антисостояния. Объем антисостояний равен $V_{(-n)} = 4(-1/V_n)$.

Уравнения физики принимают простой вид, если в качестве системы измерения принять кинематическую систему (LT) , единицами которой являются два аспекта радиуса инверсии областей пространства R^n : l — элемент пространствоподобной протяженности подпространства L и t — элемент, времениподобной протяженности подпространства T . Введение однородных координат позволяет свести теоремы проективной геометрии к алгебраическим эквивалентам и геометрические соотношения — к кинематическим связям.

В кинематической системе показатели степеней в структурных формулах размерностей всех физических величин, в том числе и электромагнитных, являются целыми числами.

Физические константы выражаются некоторыми соотношениями геометрии ансамбля, приведенными к кинематическим структурам. Наиболее устойчивой форме кинематического состояния соответствует наиболее вероятная форма статистического существования формации. Величину физических констант можно определить следующим образом.

Максимальное значение вероятности состояния соответствует объему 6-мерного тора и равно

$$V_6 = \frac{16\pi^3}{15} r^6 = 33,0733588 r^6.$$

Экстремальные значения — максимум положительной и наименьший минимум отрицательной ветви функции Φ_n равны:

$$\begin{array}{lll} n + 1 & +7,256\,946\,404 & -4,991\,284\,10 \\ S_{n+1} & +33,161\,194\,485 & -0,120\,954\,210\,8. \end{array}$$

Отношение экстремальных значений функций S_{n+1} равно

$$\bar{E} = | + S_{n+1 \max} | / | - S_{n+1 \min} | = 274,163\,208 \, r^{12}.$$

С другой стороны, конечный сферический слой протяженности R^n , равномерно и везде плотно заполненный дублетами элементарных образований A , эквивалентен концентрическому с ним вихревому тору. Зеркальное изображение этого слоя есть другой концентрический однородный двойной слой, который, со своей стороны, эквивалентен вихревому кольцу, соосному с первым. Для $(3 + 1)$ -мерного случая подобные образования исследованы Левисом и Лармором.

Условия стационарности вихревого движения выполняются, когда

$$V \times \text{rot } V = \text{grad } \varphi, \quad 2\omega \, ds = d\varphi = d\kappa,$$

где циркуляция κ — основной кинематический инвариант поля. Вихревое движение устойчиво в том случае, когда линии тока совпадают с траекторией ядра. Для $(3 + 1)$ -мерного вихревого тора $V_x = \frac{\kappa}{2\pi D} \left[\ln \frac{4D}{r} - \frac{1}{4} \right]$ где r — радиус циркуляции и D — диаметр кольца тора. Скорость в центре образования $V_\odot = \pi D / 2r$.

Условие $V_x = V_\odot$ в нашем случае выполняется, когда при $n = 7$

$$\ln \frac{4D}{r} = (2\pi + 0,250\,148\,03) \frac{2n+1}{2n} = 2\pi + 0,250\,148\,03 + \frac{n}{2n+1} = 7,$$

$$D/r = \bar{E} = {}^1_4 e^7 = 274,158\,36.$$

В поле вихревого тора на боровском радиусе заряда $\gamma = 0,999\,902\,8$ и π принимает значение $\pi^* = 0,999\,951\,4 \, \pi$. Тогда $E = {}^1_4 e^{6,999\,896\,8} = 274,074\,996$. Вводя отношение $B = V_6 E / \pi = 2885,3453$, в кинематической системе $[LT]$ величины всех физических констант K единообразно выразим простыми соотношениями между E и B

$$K = \delta E^\alpha B^\beta,$$

где δ равняется некоторому квантованному повороту, α и β — некоторые целые числа.

В табл. 1 даны аналитические и экспериментальные значения некоторых физических констант и в приложении приведено опытное определение единиц системы CGS, так как они являются конвенциональными величинами, а не физическими константами.

Таблица 1

	$K = \delta E^{\alpha} B^{\beta}$	Аналитические значения	Экспериментальные значения
Постоянная Зоммерфельда	$2^{-1}\pi^0 E B^0$	$1,370\ 374\ 9 \cdot 10^{27} l^0$ $\text{см}^0 \cdot \text{г}^0 \cdot \text{сек}^0$	$1,370\ 374\ 3 \cdot 10^{27}$
Постоянная гравитации	$2^{-2}\pi^{-1} E^0 B^0 F^*$	$7,986\ 888\ 8 \cdot 10^{-27} l^0$ $6,670\ 024\ 6 \cdot 10^{-8} \text{см}^3 \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{сек}^{-2}$	$6,670 \cdot 10^{-8}$
Базисное отношение зарядов	$2^0 \pi^0 E^0 B^0$	$5,770\ 146\ 0 \cdot 10^{21} l^0$ $5,273\ 304\ 76 \cdot 10^{17} \text{см}^2 / \text{с} \cdot \text{г}^{-2} \cdot \text{сек}^{1/2}$	$5,273\ 058\ 5 \cdot 10^{17}$
Базисное отношение масс	$2^1 \pi^{-1} E^0 B^1$	$1,836\ 867\ 8 \cdot 10^{13} l^0$ $\text{см}^0 \cdot \text{г}^0 \cdot \text{сек}^2$	$1,836\ 30 \cdot 10^{13} **$
Эффективный гравитационный радиус электрона	$2^{-1}\pi^0 E^0 B^{-12}$	$2,390\ 102\ 2 \cdot 10^{-43} l^0$ $0,673\ 491\ 1 \cdot 10^{-55} \text{см}^1 \cdot \text{г}^0 \cdot \text{сек}^0$	$0,674 \cdot 10^{-55}$
Электрический радиус электрона	$2^{-1}\pi^{-1} E^0 B^{-8}$	$2,758\ 247\ 7 \cdot 10^{-21} l^0$ $7,772\ 329\ 1 \cdot 10^{-35} \text{см}^1 \cdot \text{г}^0 \cdot \text{сек}^0$	—
Классический радиус электрона	$2^0 \pi^0 E^0 B^0$	$1,000\ 000\ 0 \cdot 10^{19} l^0$ $2,817\ 850\ 2 \cdot 10^{-13} \text{см}^1 \cdot \text{г}^0 \cdot \text{сек}^0$	$2,817\ 85 \cdot 10^{-13}$
Космический радиус	$2^1 \pi^1 E^0 B^{12}$	$2,091\ 931\ 2 \cdot 10^{42} l^0$ $5,894\ 831\ 5 \cdot 10^{29} \text{см}^1 \cdot \text{г}^0 \cdot \text{сек}^0$	$6,10^{29} > 10^{28}$
Масса электрона	$2^0 \pi^0 E^0 B^{-12}$	$3,003\ 491\ 6 \cdot 10^{-43} l^0$ $9,108\ 300\ 6 \cdot 10^{-28} \text{см}^1 \cdot \text{г}^1 \cdot \text{сек}^0$	$9,1083 \cdot 10^{-28}$
Масса нуклонная	$2\pi^{-1} E^0 B^{-11}$	$5,517\ 016\ 4 \cdot 10^{-39} l^0$ $1,673\ 074\ 2 \cdot 10^{-24} \text{см}^0 \cdot \text{г}^1 \cdot \text{сек}^0$	$1,6725 \cdot 10^{-24} **$
Масса космическая	$2^2 \pi^2 E^0 B^{12}$	$1,314\ 417\ 5 \cdot 10^{42} l^0$ $3,936\ 064\ 2 \cdot 10^{59} \text{см}^0 \cdot \text{г}^1 \cdot \text{сек}^0$	$> 10^{56}$
Период космический	$2^1 \pi^1 E^0 B^{12}$	$2,091\ 931\ 2 \cdot 10^{42} l^0$ $1,936\ 300\ 9 \cdot 10^{13} \text{см}^0 \cdot \text{г}^0 \cdot \text{сек}^1$	$2 \cdot 10^{19} > 10^7$
Заряд электрона	$2^0 \pi^0 E^0 B^{-6}$	$1,733\ 058\ 4 \cdot 10^{-21} l^0$ $4,802\ 850\ 2 \cdot 10^{-10} \text{см}^2 / \text{с} \cdot \text{г}^{-1} \cdot \text{сек}^{1/2}$	$4,802\ 86 \cdot 10^{-10}$
Число элементарных экзemplяров	$2^0 \pi^2 E^0 B^{24}$	$4,376\ 299\ 0 \cdot 10^{84} l^0$ $\text{см}^0 \cdot \text{г}^0 \cdot \text{сек}^0$	$> 10^{82}$

* $F = E/(E-1) = 1,003\ 662^0$.** Масса протона равна $0,999\ 695$ нуклонной массы.

Совпадение теоретических и наблюдаемых величин констант позволяет предполагать, что можно отождествлять все метрические свойства рассматриваемого тотального и уникального экземпляра со свойствами наблюдаемого Мира, тождественного с единственной фундаментальной «частицей» А. В другом сообщении будет показано, что (3+3)-мерность пространства — времени является экспериментально проверяемым фактором и что 6-мерная модель свободна от логических трудностей, созданных (3+1)-мерной концепцией фона.

Приложение

Определение величины 1 см CGS. Аналитическое значение постоянной Ридберга $[R_{\infty}] = (1/4\pi E^3) l^{-1} = 3,092\ 2328 \cdot 10^{-8} l^{-1}$, экспериментальное значение постоянной Ридберга $(R_{\infty}) = 109\ 737,311 \pm \pm 0,012 \text{ см}^{-1}$; следовательно, $1 \text{ см CGS} = (R_{\infty}) / [R_{\infty}] = 3,548\ 8041 \cdot 10^{12} l$.

Определение величины 1 сек CGS. Аналитическое значение фундаментальной скорости $[c] = l/t = 1$; экспериментальное значение скорости света в вакууме $(c) = 2,997\ 930 \pm 0,000008\ 0 \cdot 10^{10} \text{ см сек}^{-1}$; следовательно, $1 \text{ сек CGS} = (c) / [c] = 1,063\ 906\ 6 \cdot 10^{23} t$.

Определение величины 1 г CGS. Аналитическое значение отношения $[e/mc] = B^6 l^{-1} t = 5,770\ 146\ 0 \cdot 10^{20} l^{-1} t$; экспериментальное значение отношения $(e/mc) = 1,758\ 897 \pm 0,000\ 032 \cdot 10^7 (\text{см} \cdot \text{г}^{-1})^{1/2}$; следовательно, $1 \text{ г CGS} = \frac{(e/mc)^2}{l [e/mc]^2} = 3,297\ 532\ 5 \cdot 10^{-15} l^3 t^{-2}$.

Автор выражает благодарность Н. Н. Боголюбову, В. М. Понтекорову и С. С. Гирштейну за обсуждение работы, а также П. С. Кочеткову, помогавшему произвести отдельные вычисления и З. И. Ивановой-Зенкович, Т. Н. Елецкой и М. Я. Истоминой, выполнившим расчет экстремумов функции Φ_n .

Поступило
23 IV 1965