

# Система физических величин в размерности LT без подгоночных коэффициентов

## Содержание

1. Введение.....	2
2. Построение системы LT.....	3
2.1. Шаг 1: Избавление от Гравитационной постоянной и массы, как независимой физической размерности.....	3
2.2. Шаг 2: Преобразование механических величин.....	4
2.3. Шаг 3: Преобразование электрических величин.....	5
2.2.1. Выяснение размерности электрического заряда и электрического тока в системе LT.....	5
2.2.2. Размерности других электрических и магнитных величин.....	6
2.2.3. Связь электроемкости, индуктивности и волнового сопротивления с параметрами кругового движения.....	7
2.4. Численные значения.....	8
2.3. Оставшиеся “основные” размерности системы СИ: кельвин, моль, кандела.....	9
3. Фундаментальные физические константы.....	10
3.1. Все ли константы неизменны? Все ли физические константы физические?.....	11
3.2. “Фундаментальные” константы Планка.....	12
3.3. Большое число Дирака.....	13
3.4. Численные значения основных констант в системе LT.....	13
3.5. Сокращение количества “фундаментальных” констант.....	14
4. Заключение и выводы.....	16
5. Ссылки.....	16
Приложение.....	17
Таблица размерностей со связями между величинами.....	17

# 1. Введение

В современной физике используется несколько систем физических величин, а так же различные внесистемные единицы измерения. Официальной является [система СИ](#), но кроме нее используются системы СГС и Гауссова система. Но все три системы имеют один существенный недостаток – они содержат избыточные размерности. Мы в дальнейшем будем придерживаться системы СИ но сделанные нами выводы одинаково приложимы ко всем вышеперечисленным системам.

В [Википедии](#) по поводу основных единиц системы СИ написано следующее:

*“Основные единицы: килограмм, метр, секунда, ампер, кельвин, моль и кандела. В рамках СИ считается, что эти единицы имеют независимую размерность, т. е. ни одна из основных единиц не может быть получена из других”*

Такова логика создателей системы СИ.

Мы же утверждаем, что количество независимых размерностей всего две: длина и время, и что абсолютно ВСЕ физические размерности являются комбинациями целых степеней из этих двух “фундаментальных размерностей”. (В этом своем знании мы не одиноки [2-4], эта простая истина была известна еще Фарадею). Системы, в которых размерности всех физических величин будут задаваться подобным образом, будем называть “системами LT”. В качестве доказательства нашего утверждения мы просто возьмем и построим такую систему. Это можно сделать различными способами, в зависимости от выбора ряда переходных коэффициентов. Здесь будет представлен вариант построения, не содержащий произвольных подгоночных коэффициентов.

Хочется остановиться на вопросе, а в чем заключается преимущество подобных систем? Зачем создавать еще одну систему? Не все ли равно, в чем измерять физические величины? По нашему мнению, отличие между системой СИ (это же относится и к системам СГС и Гауссовой) и предлагаемой системой LT существует, и оно имеет фундаментальный характер. Вышеперечисленные системы своими дополнительными псевдо-независимыми размерностями вводят лишние сущности, что является прямым нарушением принципа Оккама. Но главный вред от “лишних” размерностей заключается в том, что, принимая их невыводимыми из других физических размерностей, мы наделяем физические явления, имеющие такие размерности самостоятельным и независимым от других физических явлений “бытием”. Тем самым, мы перекрываем пути к выяснению их сущности. Они становятся “вещью в себе” и принимаются как своеобразные физические “аксиомы”, не позволяющие исследовать их внутреннее устройство и взаимосвязь с другими физическими явлениями.

Вместе с тем, система LT естественно отражает взаимосвязь различных физических явлений. Дополнительным преимуществом является простота системы, отсутствие подгоночных коэффициентов (многие из которых носят гордое имя фундаментальных физических констант и физической сущности которых посвящены целые научные трактаты [5],[6]). В этой системе различные физические величины естественно и наглядно можно расположить в клетках двумерной таблицы (подобно таблице Д. И. Менделеева). По нашему мнению, система LT должна явиться своеобразной картой на пути к единой физической теории, которую так упорно (и пока безрезультатно) пытаются построить лучшие умы человечества.

## 2. Построение системы LT

### 2.1. Шаг 1: Избавление от Гравитационной постоянной и массы, как независимой физической размерности

Из Закона Всемирного тяготения  $F = G \frac{Mm}{r^2}$  следует, что напряженность

гравитационного поля  $a = G \frac{M}{r^2}$ . Эта величина имеет размерность ускорения. Если внимательно всмотреться в эту формулу, мы обнаружим “волшебное” преобразование – напряженность поля, создаваемая гравитационным зарядом, измеряемым в килограммах, оказывается не  $кг/м^2$ , а  $м/с^2$ . За счет чего же достигается столь чудесный результат? Ответ очевиден – за счет размерной константы  $G$ , носящей название Гравитационной Постоянной. Размерность константы  $G$  в системе СИ -  $м^3 с^{-2} кг^{-1}$ . Именно она превращает килограммы деленные на квадрат расстояния в напряженность поля, имеющую размерность ускорения. Может быть, напряженность гравитационного поля имеет другую размерность? Нет, т.к. размерность напряженности поля абсолютно точно выяснена физиками еще со времен Галилея и Кеплера. Тогда остается выяснить размерность гравитационного заряда. **Мы считаем естественным, чтобы размерность напряженности поля заряда была бы равна размерности этого заряда, деленной на квадрат расстояния.** Причем без всяких коэффициентов! Тогда, в силу того, что напряженность гравитационного поля имеет размерность ускорения, т.е.  $м/с^2$ , естественной размерностью гравитационного заряда будет  $м^3/с^2$ . В силу вышесказанного, Гравитационную Постоянную  $G$  необходимо рассматривать как подгоночный коэффициент, введенный из-за необходимости преобразования размерности гравитационного заряда, измеряемой в единицах “традиционной” физической размерности массы. Именно так, килограммы, фунты, и т.д., являются, как мы только что выяснили, внесистемными единицами, введенными на основе произвольно заданного эталона.

Каково же естественное значение величины гравитационного заряда? Оно будет равно  $GM$ , где  $M$  – величина гравитационного заряда, выраженная в килограммах и  $G$  – Гравитационная Постоянная, весь физический смысл которой сводится к пересчету величины гравитационного заряда из традиционных, но произвольно введенных килограммов в реальные, но “замаскированные”  $м^3/с^2$ . Мы утверждаем, что Гравитационная Постоянная не используется ни для каких других целей, поэтому она не может рассматриваться как величина, имеющая какой-либо иной физический смысл. То есть, это подгоночный коэффициент, и ничего больше.

Для проверки наших рассуждений рассмотрим [третий закон Кеплера](#), который может быть записан следующим образом:  $T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3$ , где  $T$  - период обращения планеты

вокруг Солнца,  $r$  – длина большой полуоси эллиптической орбиты.  $M$  – масса Солнца, в килограммах. Тогда, считая орбиту круговой в первом приближении, получим:

$$\frac{GM}{r^2} = \frac{4\pi^2 r}{T^2} = \frac{(2\pi r)^2}{T^2} \frac{1}{r} = \frac{V^2}{r} = a$$

Как и рассчитывали, получили закон изменения напряженности поля гравитационного заряда Солнца от расстояния.

Таким образом,  $GM = ar^2$ . Именно  $GM$  является реальным гравитационным зарядом, и его размерность, как мы ранее выяснили -  $\frac{м^3}{с^2}$

## Выводы:

1. Размерность гравитационного заряда не является основной физической размерностью, а выражается через основные физические размерности длины и времени:  $[M'] = \frac{l^3}{t^2}$ , где штрихованная  $M$  – масса гравитационного заряда в размерности куба длины, деленной на квадрат времени. Данная размерность является “естественной” в том смысле, что приводит к правильной размерности напряженности (и потенциала) гравитационного поля без использования каких-либо переходных коэффициентов.
2. Формула перехода к новой размерности массы:  $M' = GM$ , где  $M'$  - размерность массы в единицах длина-время,  $G$  – Гравитационная постоянная
3. Гравитационная постоянная  $G$  является подгоночным коэффициентом и не имеет самостоятельного физического смысла.

## 2.2. Шаг 2: Преобразование механических величин

Для перехода к системе ЛТ, нам надо найти формулы пересчета из системы СИ в “естественные” единицы системы ЛТ. Очевидно, что все величины, куда масса входит линейно, а к таковым относятся импульс, сила, энергия и действие, преобразуются также умножением на  $G$ . Таким образом, мы избавляемся от ньютонов, джоулей и прочих паскалей. Вместо этих единиц, все вышеперечисленные физические сущности приобретают в системе ЛТ размерности, выраженные в виде целых степеней единиц измерения длины, деленных на целые степени единиц измерения времени.

Здесь следует внести еще одно уточнение. Мы можем записать закон обратных квадратов в ненормированном  $F = \frac{Mm}{r^2}$  или нормированном виде  $F = \frac{1}{4\pi} \frac{Mm}{r^2}$ . Какая форма записи лучше? Мы предпочитаем нормированную форму, исходя из теоремы Остроградского-Гаусса:  $Q = \oint EdS$ . Тогда для гравитационного поля  $M = \oint adS$ , где  $a$  – напряженность гравитационного поля, представляющее собой ускорение. Поэтому для перехода к нормированной форме записи будем умножать обе части формулы на коэффициент  $4\pi G$

Для примера покажем эквивалентность Закона Всемирного тяготения в обеих системах (штрих обозначает величины в системе ЛТ):

$$F' = \frac{M'm'}{4\pi r^2} \Leftrightarrow F \cdot 4\pi G = \frac{1}{4\pi} \frac{4\pi GM \cdot 4\pi Gm}{r^2} \Leftrightarrow F = G \frac{Mm}{r^2}$$

Таким образом,  $M' = 4\pi GM$

Попробуем “покрутить” этой формулой еще раз, но уже в системе ЛТ (штрих в обозначениях опустим):  $F = \frac{1}{4\pi} \frac{Mm}{r^2} \Leftrightarrow F = m \frac{M}{4\pi r^2} = M \frac{m}{4\pi r^2}$

$$F = 4\pi \frac{M}{4\pi r} \cdot \frac{m}{4\pi r} \Leftrightarrow F = 4\pi \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2 \Leftrightarrow F = 4\pi \frac{M}{4\pi r^2} \cdot \frac{m}{4\pi r^2} \cdot r^2 \Leftrightarrow F = a_1 \cdot a_2 \cdot 4\pi r^2$$

Что мы увидели, совершив эти тривиальные преобразования? Первая формула – Закон Всемирного Тяготения, вторая формула представляет собой одновременно Второй и Третий законы Ньютона. Что же представляют собой следующие формулы? Осмелюсь предположить, что они выражают два новых закона, которые можно сформулировать следующим образом:

1. Величина силы есть произведение потенциалов двух взаимодействующих зарядов, вычисленных в точках расположения “чужого” заряда (с дополнительным коэффициентом  $4\pi$  ).
2. Величина силы есть произведение напряженностей полей двух взаимодействующих зарядов, вычисленных в точках расположения “чужого” заряда и квадрата расстояния между этими зарядами (с дополнительным коэффициентом  $4\pi$  )

Таким образом, перейдя к “естественным” размерностям, мы смогли глубже понять, что собой представляет такое физическое понятие, как сила.

Выясним, как преобразуются другие физические величины.

Напряженность поля остается инвариантом, так как представляет собой ускорение:

$$g' = \frac{M'}{4\pi r^2} = \frac{4\pi GM}{4\pi r^2} = \frac{GM}{r^2} = g$$

Очевидно, что таким же инвариантом является и потенциал гравитационного поля:

$$\varphi'_g = \frac{M'}{4\pi r} = \frac{4\pi GM}{4\pi r} = \frac{GM}{r} = \varphi_g$$

Энергия преобразуется по формуле

$W' = 4\pi G \cdot W$ , в чем читатель легко может убедиться самостоятельно.

Выводы:

1. Все физические величины, в размерность которых масса входит линейно, переводятся из системы СИ в нормированную систему ЛТ умножением на  $4\pi G$
2. Обнаружены две неизвестные ранее формулировки для выражения силы притяжения между двумя точечными гравитационными зарядами.

## 2.3. Шаг 3: Преобразование электрических величин

### 2.2.1. Выяснение размерности электрического заряда и электрического тока в системе ЛТ

Закон Кулона для вакуума в Системе СИ записывается как  $F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{Qq}{r^2}$ . Перейдем к системе ЛТ, домножив обе части формулы на  $4\pi G$ :

$$F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \Leftrightarrow 4\pi GF = \frac{4\pi G}{4\pi \epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \Leftrightarrow F' = \frac{1}{4\pi} \frac{(\sqrt{4\pi G/\epsilon_0})Q(\sqrt{4\pi G/\epsilon_0})q}{r^2}, \text{ тогда}$$

$$F' = \frac{1}{4\pi} \frac{Q'q'}{r^2}, \text{ где } F' = 4\pi GF, \quad q' = q \sqrt{\frac{4\pi G}{\epsilon_0}} = k_1 q, \text{ где } k_1 = \sqrt{\frac{4\pi G}{\epsilon_0}}$$

Поскольку размерность  $F' = \frac{M^4}{c^4}$ , размерность  $q' = \frac{M^3}{c^2}$ . Эта размерность в системе ЛТ естественно получается для заряда любого силового поля.

Тогда величина заряда в системе ЛТ будет равна:  $q' = k_1 q$ , закон Кулона запишется как  $F' = \frac{1}{4\pi} \frac{Q'q'}{r^2}$ , а выражение для заряда через напряженность поля как  $q' = \oint E' dS$  что, впрочем, очевидно.

Электрический ток преобразуется по той же формуле, что и заряд (в силу линейности операции дифференцирования).

## 2.2.2. Размерности других электрических и магнитных величин

$E' = \frac{1}{4\pi} \frac{Q'}{r^2}$ . Проверим:

$$E = \frac{F}{q} \Leftrightarrow \frac{F'/4\pi G}{q'/\sqrt{4\pi G/\epsilon_0}} \Leftrightarrow E' \frac{1}{4\pi G} \frac{\sqrt{4\pi G/\epsilon_0}}{\sqrt{4\pi G/\epsilon_0}} \Leftrightarrow E' \frac{1}{\sqrt{4\pi G\epsilon_0}} \Leftrightarrow E' = E\sqrt{4\pi G\epsilon_0}$$

Подставим:

$$E' = \frac{1}{4\pi} \frac{Q'}{r^2} \Rightarrow E\sqrt{4\pi G\epsilon_0} = \frac{1}{4\pi} \frac{Q\sqrt{4\pi G/\epsilon_0}}{r^2} \Leftrightarrow E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

Обозначим коэффициент  $k_2 = \sqrt{4\pi G\epsilon_0}$ , тогда  $E' = Ek_2$

Очевидно, что таким образом преобразуются так же потенциал (а, следовательно, напряжение), а так же магнитная индукция.

По закону Лоренца:  $F = q(V \times B)$  Найдем В:

$$F/F' = q(V \times B)/q'(V \times B') \Rightarrow \frac{B}{B'} = \frac{Fq'}{F'q} = \frac{1}{4\pi G} \sqrt{\frac{4\pi G}{\epsilon_0}} = \frac{1}{\sqrt{4\pi G\epsilon_0}}$$

Окончательно:  $B' = B\sqrt{4\pi G\epsilon_0}$

Электрическое сопротивление:

$$R' = \frac{U'}{I'} = \frac{\sqrt{4\pi G\epsilon_0}U}{\sqrt{4\pi G/\epsilon_0}I} = \epsilon_0 R \text{ Размерность } [R'] = \frac{с}{м}$$

Соответственно, электрическая проводимость имеет размерность скорости.

Электрическая емкость, оказывается, измеряется в метрах, а пересчитывается из фарад по

$$\text{формуле } C' = \frac{q'}{U'} = \frac{\sqrt{4\pi G/\epsilon_0}q}{\sqrt{4\pi G\epsilon_0}U} = \frac{1}{\epsilon_0} C \text{ Размерность } [C] = м$$

Формула пересчета индуктивности:

$$W' = L'I'^2/2 \Rightarrow L' = 2W'/I'^2 = 2 \cdot 4\pi GW/(\sqrt{4\pi G/\epsilon_0}I)^2 = 2 \cdot \epsilon_0 \frac{W}{I^2} = \epsilon_0 L$$

Таким образом,  $[L'] = \frac{c^2}{M}$  и  $L' = \epsilon_0 L$  и размерность индуктивности оказалась величиной, обратной ускорению.

Для проверки вычислим:  $\omega^{-2} = L'C' = (\epsilon_0 L) \left( \frac{1}{\epsilon_0} C \right) = LC$ , а размерность этого

произведения, как и положено, равна секундам в квадрате.

Величина  $\tau = RC$ , называемая “постоянная времени”, в новой системе так же осталась неизменной и выражается она в секундах:  $\tau = RC = \frac{R'}{\epsilon_0} C' \epsilon_0 = R'C'$

Пересчитаем формулу для плотности электромагнитной энергии:

В системе СИ:  $u = \frac{\epsilon_0 E^2}{2} + \frac{B^2}{\mu_0 2}$  тогда в системе ЛТ:

$$u = \frac{u'}{4\pi G} = \frac{\epsilon_0 \left( \frac{E'}{\sqrt{4\pi G \epsilon_0}} \right)^2}{2} + \frac{\left( \frac{B'}{\sqrt{4\pi G \epsilon_0}} \right)^2}{\mu_0 2}$$

$$u = \frac{u'}{4\pi G} = \frac{\epsilon_0 E'^2}{4\pi G \epsilon_0 2} + \frac{B'^2}{4\pi G \epsilon_0 \mu_0 2}$$

После сокращения на  $4\pi G$  и учитывая, что  $\frac{1}{\epsilon_0 \mu_0} = c^2$ , окончательно получаем:

$$u' = \frac{E'^2}{2} + \frac{c^2 B'^2}{2}$$

Заметим, что при переходе к системе ЛТ,  $\epsilon_0$  заменяется на 1, а  $\mu_0$  на  $\frac{1}{c^2}$

Приведем также формулу для постоянной Тонкой струны:  $\alpha = \frac{e^2}{4\pi \epsilon_0 \hbar c}$  (СИ)

$$\text{Тогда } \alpha = \frac{e'^2 \frac{\epsilon_0}{4\pi G}}{4\pi \epsilon_0 \frac{\hbar'}{4\pi G} c} = \frac{e'^2}{4\pi \hbar' c}$$

### 2.2.3. Связь емкости, индуктивности и волнового сопротивления с параметрами кругового движения

Известны формулы для кругового движения:

$$V = \omega R$$

$$V^2 = \omega^2 R^2 = aR$$

$$\omega^2 = \frac{a}{R}$$

Для электрических цепей так же известно, что  $\omega^2 = \frac{1}{LC}$

Принимая во внимание связь емкости с радиусом равномерно заряженной сферы радиуса  $R$ , а именно:  $C = \frac{q}{U} = \frac{q}{1} \cdot \frac{q}{4\pi R} = 4\pi R$ , предположим, что индуктивность связана с ускорением. Найдем эту связь.

$$\omega^2 = \frac{1}{LC} = \frac{a}{R}, \text{ тогда } R = \frac{C}{4\pi} \text{ и } a = \frac{R}{LC} = \frac{C}{4\pi LC} = \frac{1}{4\pi L}$$

Таким образом:  $L = \frac{1}{4\pi a}$

$$V^2 = aR = \frac{C}{4\pi} \frac{1}{4\pi L} = \frac{1}{(4\pi)^2} \frac{C}{L}$$

В электротехнике применяется понятие “волновое сопротивление”  $Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$

Найдем связь этой величины с линейной скоростью кругового движения:

$$V = \frac{1}{4\pi} \sqrt{\frac{C}{L}} = \frac{1}{4\pi Z}$$

## 2.4. Численные значения

В этом разделе мы свели найденные коэффициента пересчета в отдельную Таблица 1. Пересчитанные значения некоторых физических величин содержатся в Таблица 2

**Таблица 1. Коэффициенты преобразования величин из СИ в ЛТ**

Коэффициент, ф-ла	Значение	Преобразуемые величины
$k_0 = 4\pi G$	$8.385023892 \times 10^{-10}$	Масса, сила, энергия, мощность, импульс, действие
$k_1 = \sqrt{\frac{4\pi G}{\epsilon_0}}$	9.731456551	Электрический заряд, электрический ток
$k_2 = \sqrt{4\pi G \epsilon_0}$	$8.616411993 \times 10^{-11}$	Эл. Потенциал, напряженность, магн. Инд.
$k_3 = \epsilon_0$	$8.854185340 \times 10^{-12}$	Индуктивность, электрическое сопротивление
$k_4 = \frac{1}{\epsilon_0}$	$1.129409383 \times 10^{11}$	Электрическая емкость

**Таблица 2. Формулы преобразования и значение единиц СИ в ЛТ**

Величина	Значение в СИ	Ф-ла преобразования	Значение в ЛТ	Прим
М- Масса	1 кг	$M' = 4\pi GM$	$1 \text{ кг} = 8.385023892 \times 10^{-10} \text{ М}^3/\text{с}^2$	
a, g- напр. гр.поля	$\text{м}/\text{с}^2$		Инвариант	
Фгр.- потенциал гр.поля	$\text{м}^2/\text{с}^2$		Инвариант	



F- Сила	1н	$F' = 4\pi GF$	$1н = 8.385023892 \times 10^{-10} \text{ М}^4/\text{с}^4$	
U, W – энергия	1дж.	$W' = 4\pi GW$	$1дж = 8.385023892 \times 10^{-10} \text{ М}^5/\text{с}^4$	
Q-эл.заряд	1 кл.	$Q' = Q \sqrt{\frac{4\pi G}{\epsilon_0}}$	$1кл = 9.731456551 \text{ М}^3/\text{с}^2$	
I-эл.ток	1 А.	$I' = I \sqrt{\frac{4\pi G}{\epsilon_0}}$	$1А = 9.731456551 \text{ М}^3/\text{с}^3$	
E-напр.эл.поля	1 В/м	$E' = E \sqrt{4\pi G \epsilon_0}$	$1В/м = 8.616411993 \times 10^{-11} \text{ М}^2/\text{с}^2$	
Фэл.- потенциал эл.поля	1 В	$E' = E \sqrt{4\pi G \epsilon_0}$	$1В = 8.616411993 \times 10^{-11} \text{ М}^2/\text{с}^2$	
C-эл.емкость	1Ф	$C' = C \frac{1}{\epsilon_0}$	$1Ф = 1.129409383 \times 10^{11} \text{ М}$	
R- резистивность	1Ом	$R' = \epsilon_0 R$	$1Ом = 8.854185340 \times 10^{-12} \text{ М}^2/\text{М}$	
L- индуктивность	1Гн	$L' = \epsilon_0 L$	$1Гн = 8.854185340 \times 10^{-12} \text{ с}^2/\text{М}$	

### 2.3. Оставшиеся “основные” размерности системы СИ: кельвин, моль, кандела

В предыдущих главах мы благополучно избавились от размерностей, выражаемых в килограммах и амперах, выяснив их “реальную” размерность в естественных единицах. Осталось разобраться с величинами, измеряемыми в единицах *кельвина, моля и канделы*.

#### Моль

В системе СИ эта величина введена для измерения количества вещества. Заглянув в Википедию, обнаруживаем: “*Таким образом, количество частиц в одном моле любого вещества постоянно и равно числу Авогадро NA.*”

$$N_A = 6,02214179(30) \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

Таким образом, размерность моля – это “штуки чего-либо”. Мы никоим образом не оспариваем возможность подсчета количества чего-либо в “штуках”. Однако мы сомневаемся, что “штука” – это физическая размерность. На самом деле без этой единицы вообще можно обойтись, она введена только для удобства.

#### Кандела

Определение (из Википедии): “*Кандéла (обозначение: кд, cd; от лат. candela — свеча) — одна из семи основных единиц измерения СИ, равна силе света, испускаемого в заданном направлении источником монохроматического излучения частотой 540·1012 герц, энергетическая сила света которого в этом направлении составляет (1/683) Вт/ср.*”

В Википедии же находим: “*Единица измерения СИ: кандела (кд) = Ватт (Вт) (или Люмен (лм)) / Стерadian (ср).*”

Т.е., единица эта не основная по определению! А раз так, то и говорить не о чем! Более того, она скорее не физическая, а физиологическая единица, т.к. “настроена” на особенности человеческого зрения. (Хотя, возможно, в этой величине отражается “антропоморфный” принцип строения вселенной, кто его знает?)

## Кельвин

Кельвин есть единица измерения температуры. Что же такое температура? Считается, что это величина, пропорциональная средней кинетической энергии молекулы вещества.

Вот что написано в [Википедии](#):

*“Из того, что температура — это кинетическая энергия молекул, ясно, что наиболее естественно измерять её в энергетических единицах (т.е. в системе СИ в джоулях). Однако измерение температуры началось задолго до создания молекулярно-кинетической теории, поэтому практические шкалы измеряют температуру в условных единицах — градусах”*

Таким образом, Кельвин так же не является основной единицей, т.к. определяется через энергию. Поэтому для перевода кельвинов в джоули имеется соответствующий подгоночный коэффициент, а именно - постоянная Больцмана с размерностью Джоуль/Кельвин.

## Общий вывод:

Из всех семи основных размерностей системы СИ реально независимыми, т.е. не выводимыми одна из другой, оказались только единицы измерения длины и времени. Все остальные единицы оказалось возможным переопределить через эти две единицы. Эту работу мы и проделали для механических и электрических величин.

## 3. Фундаментальные физические константы

Произвол с выбором размерностей основных физических величин приводит к необходимости применения переводных (или иначе – подгоночных) коэффициентов. В системе СИ некоторые из таких коэффициентов объявлены “фундаментальными физическими константами”. Поиску их “физического смысла” посвящены монографии. Поэтому требуется разобраться с физическими константами и определить, что собой представляет каждая такая константа. В процессе анализа нами найдена зависимость: каждая “лишняя” размерность порождает свою собственную “фундаментальную” константу.

Определение из [Википедии](#): *“Фундаментальная физическая постоянная (вар.: константа) — физическая величина, характеризующая не отдельные тела, а физические свойства нашего мира в целом. Фундаментальные физические постоянные возникают при математическом описании окружающего мира с помощью теоретической физики. Часто сюда же относят и некоторые другие физические постоянные, так или иначе связанные с конкретными телами.*

*Слово «постоянная» подразумевает, что численное значение этой величины не меняется со временем. В реальности это может быть и не так (например, в последние годы появились свидетельства в пользу того, что постоянная тонкой структуры меняется в ходе эволюции Вселенной). Однако даже если эти величины и меняются со временем, то крайне медленно, и сколько-нибудь заметные изменения стоит ожидать лишь на масштабах порядка возраста Вселенной.*

*Стоит различать размерные и безразмерные физические постоянные. Численное значение размерной величины зависит от выбора единиц измерения. Численное же значение безразмерных постоянных более фундаментально, так как оно не зависит от системы единиц”*

Там же приводится список некоторых из этих констант:

**Таблица 3. Значение фундаментальных физических констант в системе СИ**

Величина	Символ	Значение
скорость света в вакууме	c	299 792 458 м/с
Характеристическое сопротивление вакуума	$Z_0 = \mu_0 c$	376,730 313 46177 Ом
Гравитационная постоянная	G	$6,674\ 28(67) \times 10^{-11} \text{ м}^3 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{с}^{-2}$
постоянная Планка (элементарный квант действия)	h	$6,626\ 068\ 96(33) \times 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$
Элементарный заряд	e	$1,602\ 176\ 487(40) \times 10^{-19} \text{ Кл}$
Магнитная постоянная (по старой терминологии, магнитная проницаемость вакуума)	$\mu_0$	$4\pi \times 10^{-7} \text{ Н} \cdot \text{А}^{-2}$
постоянная Тонкой Структуры	$\alpha$	$7,297\ 352\ 5376(50) \times 10^{-3}$

### **3.1. Все ли константы неизменны? Все ли физические константы физические?**

Возникают следующие вопросы:

- Какие из констант истинно фундаментальны, т.е. выводимы одна из другой и отражают какие-либо существенные характеристики физического явления?
- Сколько имеется таких констант?

Но, прежде всего, следует ответить на вопрос, а все ли эти константы физические, т.е. имеют отношение к реальным физическим явлениям?

Мы утверждаем, что нет. В процессе создания системы ЛТ были выявлены величины, являющиеся переводными коэффициентами от одних физических единиц к другим. На наш взгляд, такие величины не могут считаться физическими константами, ибо не имеют за собой физического обоснования.

К таким величинам, безусловно, относятся гравитационная постоянная, электрическая и магнитная постоянная и постоянная Больцмана.

Что мы можем сказать о других постоянных?

Скорость света в вакууме c – это не постоянная. Более того, известна ее точная зависимость от гравитационного потенциала вакуума [7]. Поэтому имеет смысл говорить как о константе только о максимальной скорости света в вакууме, т.е. о скорости в отсутствие в вакууме гравитационного поля.

Элементарный заряд – пока все говорит о фундаментальном характере данной константы. Мы еще не понимаем, почему квант фундаментального заряда имеет определенную величину и от чего она зависит. Но хотелось бы в будущем понять взаимосвязь величины элементарного заряда с параметрами физического вакуума.

Волновое сопротивление вакуума – истинная физическая константа, но лишняя, т.к. она однозначно связана со скоростью света. Можно предположить, что емкость и индуктивность вакуума так же существуют.

Постоянная Планка и постоянная тонкой структуры связаны соотношением

$$\frac{e^2}{4\pi\hbar c} = \alpha. \text{ Одна из них может оказаться действительно фундаментальной.}$$

На данном этапе исследований можно сделать вывод, что вопрос о физических константах остается достаточно запутанным. Мы пока не можем достоверно определить “истинно” фундаментальные константы и связать их с параметрами среды физического вакуума или же с характеристиками элементарных частиц. Так же нам пока неизвестно их минимальное количество. Однако уже на данном этапе анализа нам удалось найти “псевдо-константы”, которые, не имея самостоятельного смысла, служат подгоночными коэффициентами при пересчете значений физических величин от одних единиц измерения к другим.

### 3.2. “Фундаментальные” константы Планка

Эти величины называют так же квантами длины, времени и массы. Встречаются попытки придать этим (или выводимым из них) константам особую важность [5]. Но, к сожалению, непонятен физический смысл этих величин. Попробуем разобраться, что же они собой представляют.

$$\text{Длина Планка } l_{pl} = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^3}} = 1,616081388(51) \cdot 10^{-35} \text{ м.}$$

$$\text{Время Планка } t_{pl} = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^5}} = 5,39066726(17) \cdot 10^{-44} \text{ с.}$$

$$\text{Масса Планка } m_{pl} = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} = 2,17666772(25) \cdot 10^{-8} \text{ кг.}$$

Начнем с массы Планка. Сначала пересчитаем ее в системе ЛТ:

$$m'_{pl} = 4\pi G \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} \Rightarrow m'_{pl} = \sqrt{16\pi^2 G \hbar c} \Rightarrow m'_{pl} = \sqrt{4\pi \hbar' c}$$

Теперь покажем связь массы Планка с элементарным зарядом:

$$\frac{m'^2_{pl}}{4\pi \hbar' c} = 1; \text{ С другой стороны: } \frac{e'^2}{4\pi \hbar' c} = \alpha, \text{ тогда } m'_{pl} = \frac{e'}{\sqrt{\alpha}}$$

В системе ЛТ все заряды силового поля имеют одинаковую размерность, однако, смешивать их в формулах, не учитывая физического смысла, было бы неверно. Здесь мы видим пример такого формального смешения. По сути, “масса Планка” является зарядом электрона, умноженным на константу. Поэтому данная величина не может иметь физический смысл массы.

$$\text{Величина } l_{pl} = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^3}} \Rightarrow l_{pl} = \sqrt{\frac{\hbar'}{4\pi c^3}} = \sqrt{\frac{\hbar' c}{4\pi c^4}} = \sqrt{\frac{4\pi \hbar' c}{16\pi^2 c^4}} = \frac{m'_{pl}}{4\pi \cdot c^2}$$

Шварцшильдовского радиуса массы Планка. (Легко увидеть, что в системе ЛТ у этой формулы появляется коэффициент 1/4π )

Время Планка представляет собой величину, которая требуется свету для прохождения расстояния, равного длине Планка:

$$t_{pl} = \sqrt{\frac{G\hbar}{c^5}} \Rightarrow t_{pl} = \sqrt{\frac{\hbar'}{4\pi c^5}} = \sqrt{\frac{4\pi \hbar' c}{16\pi^2 c^6}} = \frac{m'_{pl}}{4\pi c^3} = \frac{l_{pl}}{c} \Rightarrow c = \frac{l_{pl}}{t_{pl}}$$

### 3.3. Большое число Дирака

Большое число Дирака  $D_0 \approx 4,16650385(15) \cdot 10^{42}$ , несомненно, представляет квадрат отношения заряда электрона к его массе в системе ЛТ. Так как размерности заряда и массы в системе ЛТ одинаковые, то это число безразмерное. Разница между расчетным значением – в 5 знаке.

$$D_0 = \left( \frac{e'}{m'_e} \right)^2 = 4.166940623 \times 10^{42}$$

Эту величину можно так же рассматривать как отношение между величиной электростатических и гравитационных сил при взаимодействии двух электронов.

### 3.4. Численные значения основных констант в системе ЛТ

Основные константы в нормированной системе ЛТ имеют следующие значения:

Таблица 4. Численные значения констант в системах СИ и ЛТ

Название	Значение в системе СИ	Значение в нормированной системе ЛТ
Элементарный заряд	$1.602177330 \times 10^{-19}$ [Кл]	$1.559151907 \times 10^{-18}$ [м <sup>3</sup> /с <sup>2</sup> ]
Масса электрона	$9.109100000 \times 10^{-31}$ [Кг]	$7.638002113 \times 10^{-39}$ [м <sup>3</sup> /с <sup>2</sup> ]
Постоянная Планка	$6.626075500 \times 10^{-34}$ [Дж*с]	$5.555980138 \times 10^{-43}$ [м <sup>5</sup> /с <sup>3</sup> ]
Скорость света в вакууме	299792500.0 [м/с]	299792500.0 [м/с]

### 3.5. Сокращение количества “фундаментальных” констант

В предыдущем параграфе мы рассмотрели “фундаментальные” константы Планка и обнаружили, что они не имеют отношения к какой-либо массе. К чему же имеют отношения эти константы? Оказалось, что к заряду электрона! Покажем, что “кванты” длины и времени вместе с Постоянной тонкой структуры ( $\alpha$ ) позволяют выразить через себя скорость света, элементарный заряд и постоянную Планка. Таким образом, количество фундаментальных констант сокращается на одну. Покажем, как это сделать:

Таблица 5. Связь между “фундаментальными” константами

Название константы	Обозначение	Формула
(Максимальная) скорость света в вакууме	$c$	$c = \frac{l_{pl}}{t_{pl}}$
Заряд электрона	$e$	$l_{pl} = \frac{m'_{pl}}{4\pi c^2} = \frac{e'}{4\pi c^2 \sqrt{\alpha}} \Rightarrow e' = 4\pi \sqrt{\alpha} \frac{l_{pl}^3}{t_{pl}^2}$
Постоянная Планка (деленная на 2 пи)	$\hbar$	$\hbar' = \frac{e'^2}{4\pi \alpha \cdot c} = \frac{16\pi^2 \alpha \cdot l_{pl}^6 t_{pl}^{-4}}{4\pi \alpha \cdot l_{pl} t_{pl}^{-1}} \Rightarrow \hbar' = 4\pi \frac{l_{pl}^5}{t_{pl}^3}$

При этом мы продолжаем измерять длину в метрах, а время в секундах. Можно пойти дальше и принять за единицы измерения длину и время Планка. Тогда в новых единицах указанные константы будут иметь значения из Таблица 6. (Здесь и далее штрихи мы опускаем).

Таблица 6. Константы  $c$ ,  $e$  и  $\hbar$  в “базисе” Планка

Константа	“Константы” Планка
“Квант” длины	$l_{pl} = 1.616048276 \times 10^{-35}$ [м]
“Квант” времени	$t_{pl} = 5.390556056 \times 10^{-44}$ [с]
	Значение в “квантах” Планка
(Максимальная) скорость света в вакууме	$c = 1 \left[ \frac{l_{pl}}{t_{pl}} \right]$
Заряд электрона	$e = 4\pi \sqrt{\alpha} \left[ \frac{l_{pl}^3}{t_{pl}^2} \right]$
Постоянная Планка (деленная на 2 пи)	$\hbar = 4\pi \left[ \frac{l_{pl}^5}{t_{pl}^3} \right]$

Очевидно, что две из этих трех констант можно сделать единичными. Для этого надо решить систему из двух уравнений, при этом значения констант  $c$ ,  $e$  и  $\hbar$  берутся в системе ЛТ. Приведем все три такие “альтернативные” системы в Ошибка: источник перекрестной ссылки не найден.

Таблица 7. “Кванты” Планка и альтернативные “кванты”

Константа	$c$	$e$	$\hbar$
“Базис” Планка			
Система уравнений	$c = l_{pl} / t_{pl}$	$e = 4\pi \sqrt{\alpha} l_{pl}^3 / t_{pl}^2$	$\hbar = 4\pi$
Величина “квантов”	$l_{pl} = \sqrt{\hbar / 4\pi c^3} = 1.616048276 \times 10^{-35}$ [м] $t_{pl} = \sqrt{\hbar / 4\pi c^5} = 5.390556056 \times 10^{-44}$ [с]		
“Базис” $ce$			
Система уравнений	$c = l_{ce} / t_{ce}$	$e = l_{ce}^3 / t_{ce}^2$	$\hbar = 1 / 4\pi \alpha$
Величина “квантов”	$l_{ce} = e / c^2 = 1.734789971 \times 10^{-35}$ [м] $t_{ce} = e / c^3 = 5.786635660 \times 10^{-44}$ [с]		
Связь с “квантами” Планка	$l_{ce} = 4\pi \sqrt{\alpha} \cdot l_{pl} \quad t_{ce} = 4\pi \sqrt{\alpha} \cdot t_{pl}$		
“Базис” $ch$			
Система уравнений	$c = l_{ch} / t_{ch}$	$e = \sqrt{4\pi \alpha}$	$\hbar = l_{ch}^5 / t_{ch}^3$
Величина “квантов”	$l_{ch} = \sqrt{\hbar / c^3} = 5.728741982 \times 10^{-35}$ [м] $t_{ch} = \sqrt{\hbar / c^5} = 1.910902368 \times 10^{-43}$ [с]		
Связь с “квантами” Планка	$l_{ch} = 2\sqrt{\pi} \cdot l_{pl} \quad t_{ch} = 2\sqrt{\pi} \cdot t_{pl}$		
“Базис” $eh$			
Система уравнений	$c = 1 / 4\pi \alpha$	$e = l_{ch}^3 / t_{ch}^2$	$\hbar = l_{ch}^5 / t_{ch}^3$
Величина “квантов”	$l_{eh} = \hbar^2 / e^3 = 2.062986288 \times 10^{-33}$ [м] $t_{eh} = \hbar^3 / e^5 = 7.504129105 \times 10^{-41}$ [с]		
Связь с “квантами” Планка	$l_{eh} = \frac{1}{4\pi \alpha^{3/2}} l_{pl} \quad t_{eh} = \frac{1}{(4\pi)^2 \alpha^{5/2}} t_{pl}$		

Таким образом, мы показали, что система “фундаментальных констант” Планка отнюдь не единственная. Возможно, какая-то из предложенных систем имеет преимущество над другими, но пока у нас нет данных, чтобы сделать выбор в пользу одной из них.

Поскольку из четырех констант -  $c$ ,  $e$ ,  $\hbar$  и  $\alpha$  одна всегда выводится из трех других, возникает предположение, что минимальный константный базис любой физической системы состоит всего из трех чисел. Мы предлагаем в качестве таких чисел взять безразмерное число  $\alpha$ , а так же один из наборов квантов длины и времени.

Что нам дало введение квантов длины и времени? Пока нам удалось свести число “фундаментальных” констант до минимального набора из трех чисел. Хотелось бы так же с помощью этих констант получить подсказку о том, как устроен мир на микроуровне. Однако это дело будущего, так как пока нет содержательной физической интерпретации

этих величин, большой выгоды от их введения не видно. Мы надеемся, что такая физическая интерпретация в скором времени появится.

### Выводы:

1. Такие константы, как Гравитационная Постоянная, а так же Электрическая, Магнитная постоянные и Постоянная Больцмана не являются фундаментальными физическими константами в силу того, что они суть – подгоночные коэффициенты.
2. “Масса Планка” оказалась в однозначно связана с зарядом электрона. В связи с этим ее нельзя рассматривать как реальную массу.
3. Через Длину и Массу Планка, а так же Постоянную Тонкой структуры можно выразить максимальную скорость света, заряд электрона и постоянную Планка.
4. Рассчитаны такие значения для трех вариантов “квантов” длины и времени, в которых две из трех величин (заряд электрона; постоянная Планка деленная на  $2\pi$ ; скорость света) имеют единичное значение, а третий – значение степени постоянной тонкой структуры
5. Удовлетворительной физической интерпретации “квантов” длины и времени пока не предложено.

## 4. Заключение и выводы

В результате формальных, математических преобразований удалось построить систему, основанную **только** на единицах длины и времени. Что, конкретно, это дает?

1. Упрощение физики, заключающееся в уменьшении числа фундаментальных физических сущностей до двух – длины и времени, а так же введение единой меры для измерения **всех** физических величин.
2. Исключение ряда т.н. “фундаментальных физических постоянных”, оказавшихся по своей сути, подгоночными коэффициентами, необходимыми только для согласования произвольно выбранных единиц измерения различных физических величин.
3. Упорядочивание всех физических величин по их положению в единой таблице (см. Приложение), что может послужить нахождению новых закономерностей и физических законов и, тем самым, ускорить процесс нахождения Единой физической теории.

## 5. Ссылки

- [1] Википедия, статьи: [система СИ](#); [законы Кеплера](#); [температура](#); [фундаментальные физические постоянные](#)
- [2] Виталий Новицкий, статья [“Камень преткновения в физике”](#)
- [3] Герман Смирнов, статья [“Числа, которые преобразили мир”](#)
- [4] Чуев Анатолий Степанович: [сайт](#); книга [“Физическая картина мира в размерности «длина-время»”](#)
- [5] Н.В. Косинов: [сайт](#)
- [6] Рыков Анатолий Васильевич: [сайт](#); статья [“Некоторые соотношения физических констант вакуума”](#)
- [7] Телегин М. Б.: книга [“Оптика масс”](#)
- [8] Ерохин В.В.: [сайт](#); статья [“Абсолютная система физических единиц”](#)



# Приложение

## Таблица размерностей со связями между величинами

Если все физические величины, выраженные в единицах ЛТ свести в единую таблицу, получится удобная форма, позволяющая наглядно представлять отношения между физическими величинами. Стрелками показаны некоторые связи между величинами.

$l$ $t$	-1	0	1	2	3	4	5	6
2	L-индуктив- ность			Параметры Среды?				
1		R,Z- эл. сопр-е						
0		$\alpha$	с-электро- емкость					
-1	$\frac{\partial B}{\partial t}$	<b>B</b> -магн.инд.	<b>rot</b> $c_0$ A-вект. потенциал ЭМП	$\frac{\partial A}{\partial t}$				
		$\text{div A}$	$\text{rot E}$	$\text{grad}$	$\text{div}$			
-2		$\rho$ -плотность	<b>E</b> – напр. Эл. поля	$\phi$ -эл. потенциал U-напря-жение	<b>Q</b> -эл.заряд			
		$dV$	$a$ – напр. гр. поля	$\frac{\partial Q}{\partial t}$				
-3				$m$ -масса I-эл. ток			$h$	
-4				$c^2$		$F$	$W$	$Q*Q$
-5							$Q*Q/r_0$	$P$