Часть V.

ПРИМЕРЫ,

ИЛЛЮСТРИРУЮЩИЕ ОСНОВНЫЕ ИДЕИ ТФС

(Взгляд снизу вверх)

Современный математик предпочитает определять предмет своей науки как изучение общих абстрактных схем, каждая из которых представляет собой здание, построенное из вполне определенных абстрактных элементов, скрепленных произвольными, но однозначно определенными соотношениями.

— Маршалл Стоун

Глава 15

Примеры сакральных законов первого рода, не содержащих произвольных параметров

Exempla docent [73]

До сих пор оказывалось, что там, где наша логика наиболее абстрактна, там она всегда даёт правильные результаты, теория согласуется с опытом [2].
— Р. Фейнман

Введение

Пример 1 **Закон Ньютона.**

Пример 2 **Закон Ома для участка цепи.**

Пример 3 **Закон Ома для всей цепи.**

Пример 4 **Закон Ома для переменного тока.**

Пример 5 **Универсальный закон аддитивности.**

Пример 6 **Основной закон хронометрии.**

Пример 7 **Термодинамика.**

Пример 8 **Векторная алгебра.**

Пример 9 **Евклидова геометрия.**

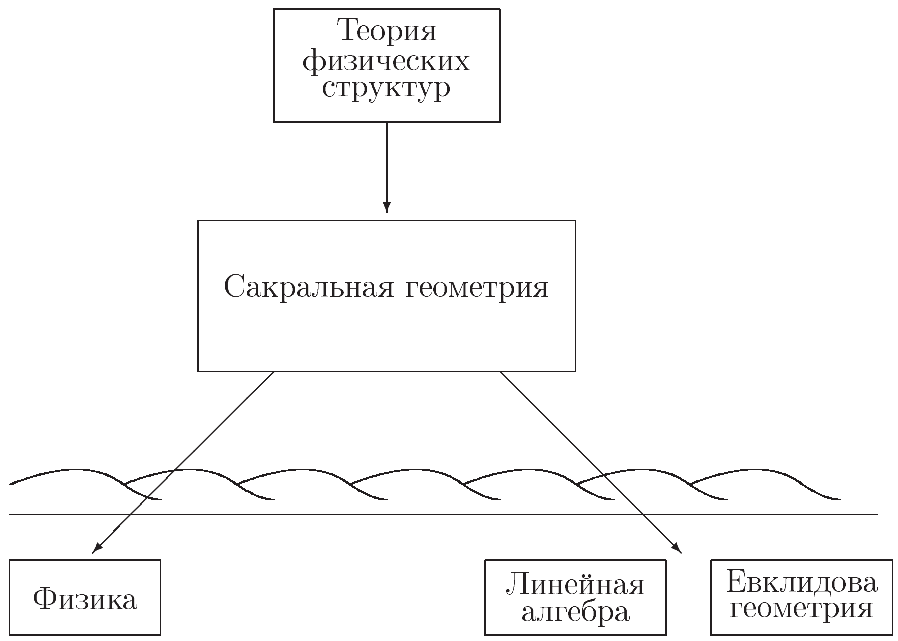
Пример 10 **Геометрия пространств постоянной кривизны.**

[73] Примеры учат.

Всё перекаты, да перекаты...

Введение

Любой фундаментальный физический закон в конце концов сводится к законам сакральной геометрии, к которой сводятся также аксиомы традиционной линейной алгебры и традиционной евклидовой геометрии.



Сакральная геометрия – вершина, на которой физика
и геометрия сливаются в одно единое целое.

Так, за каждым фундаментальным физическим законом и за аксиомами линейной алгебры и евклидовой геометрии стоит обращение в ноль объёма некоторого абстрактного симплекса при любом выборе его вершин.

В этой главе мы рассмотрим ряд примеров, взятых из самых различных разделов общей физики и геометрии, иллюстрирующих факт существования универсальных соотношений, связывающих между собой результаты измерений, относящихся к конкретным физическим системам.

И подобно тому, как законы арифметики описывают свойства конечных множеств независимо от природы их элементов, так и аксиомы Теории физических структур, лежащие в основании этих специфических отношений и выражающие идею равноправия физических объектов по отношению к тому или иному физическому закону, позволяют описывать всё разнообразие фундаментальных физических законов с единой точки зрения, не заслоняя смысл последних несущественными деталями.

На конкретных примерах мы можем убедиться в том, что самые различные и, на первый взгляд, не имеющие ничего общего, физические законы путём элементарных преобразований могут быть записаны в так называемой сакрально-инвариантной форме. В этой форме особенно отчётливо проявляется тот тип отношений, который мы называем физической структурой и который составляет сущность любого фундаментального физического закона. Дело в том, что этот тип отношений между физическими объектами накладывает на вид фундаментальных физических законов настолько жёсткие ограничения, что позволяет с большой степенью однозначности написать конкретное выражение для любого фундаментального физического закона, как уже известного, так и ещё неизвестного.

Эти сакрально-инвариантные соотношения мы будем получать как достаточно тривиальные следствия из известных физических и геометрических законов. Мы увидим, что получаемые соотношения содержат лишь измеряемые на опыте численные значения одной и той же физической величины, нумеруемые двумя индексами, относящимися к произвольным подмножествам физических объектов с фиксированным числом элементов, и что они имеют между собой много общего, так как всегда могут быть записаны в виде равенства $K = 0$, где K – некоторый определитель того или иного порядка и строения.

Что такое физический закон? Не закон Ньютона и не закон Ома, а физический закон вообще? Чтобы ответить на этот вопрос, начнём с простейшего примера – с законов, лежащих в основании геометрии евклидовой прямой, геометрии евклидовой плоскости и геометрии трёхмерного евклидова пространства.

Возьмём две произвольные точки, лежащие на прямой – двухточечный корт – и измерим расстояние между ними. Это расстояние ничем не ограничено и может меняться от нуля до бесконечности. Никакого закона ещё нет. Но если мы возьмём трёхточечный корт и измерим три расстояния между его тремя точками, то мы столкнёмся с качественно новой ситуацией. Три точки на прямой можно рассматривать как вершины "сплюснутого" треугольника, площадь которого равна нулю при любом расположении точек. Но с другой стороны, площадь треугольника зависит от длин трёх его сторон (формула Герона). Следовательно, между тремя расстояниями существует определённая связь, которая и есть простейший закон одномерной евклидовой геометрии. Рассмотрим теперь трёхточечный корт на евклидовой плоскости и измерим три расстояния между его тремя точками. В этом случае площадь треугольника может меняться от нуля до бесконечности и, следовательно, между тремя расстояниями нет никакой связи.

Но если мы рассмотрим четырёхточечный корт и измерим шесть расстояний между его четырьмя точками, то мы столкнёмся с ситуацией, подобной той, которая наблюдалась на прямой. А именно, четыре точки на плоскости можно рассматривать как вершины "сплюснутого" тетраэдра, объём которого равен нулю при любом расположении точек. Но с другой стороны, объём тетраэдра зависит от длин его шести рёбер (формула Тартальи). Следовательно, между шестью расстояниями между четырьмя точками, произвольно расположенными на плоскости, имеет место вполне определённая связь, которая и есть простейший закон двумерной евклидовой геометрии.

Рассмотрим теперь четырёхточечный корт в трёхмерном евклидовом пространстве и измерим шесть расстояний между его четырьмя точками. В этом случае объём тетраэдра может меняться от нуля до бесконечности и, следовательно, между шестью расстояниями нет никакой связи.

Но если мы рассмотрим пятиточечный корт и измерим десять расстояний между его пятью точками, то мы обнаружим существование вполне определённой связи между десятью расстояниями пятиточечного корта. Эта связь и есть простейший закон трёхмерной евклидовой геометрии.

Аналогичным свойством возникновения закона при достижении векторного корта определённой длины обладает множество векторов в n-мерном линейном пространстве: если длина корта меньше или равна размерности линейного пространства, то векторы этого корта линейно независимы и между их скалярными произведениями нет никакой связи; если же длина векторного корта больше размерности линейного пространства, то векторы этого корта линейно зависимы и между их скалярными произведениями есть вполне определённая связь (обращение в ноль определителя Грама). А это и есть простейший закон, которому подчиняются векторы n-мерного линейного пространства.

Однако множества точек евклидовой прямой, евклидовой плоскости и трёхмерного евклидова пространства обладают ещё одним замечательным свойством. Если в случае евклидовой прямой взять не один трёхточечный корт, как в предыдущем случае, а два произвольных трёхточечных корта и измерить девять расстояний между каждой точкой первого корта и каждой точкой второго корта, то все эти девять расстояний окажутся связанными между собой одним, вполне определённым соотношением, которое является фундаментальным законом, лежащим в основании одномерной евклидовой геометрии.

Точно так же поступим в случае евклидовой плоскости. Рассмотрим два произвольных четырёхточечных корта и измерим шестнадцать расстояний между каждой точкой первого корта и каждой точкой второго корта. Можно показать, что все эти шестнадцать расстояний связаны между собой одним, вполне определённым соотношением, которое является фундаментальным законом, лежащим в основании двумерной геометрии.

В случае трёхмерного евклидова пространства рассмотрим два произвольных пятиточечных корта и измерим двадцать пять соответствующих расстояний. Можно показать, что все эти расстояния связаны между собой одним соотношением, представляющим собой фундаментальный закон, лежащий в основании трёхмерной евклидовой геометрии.

Итак, мы можем сказать, что фундаментальный закон, лежащий в основании n-мерной евклидовой геометрии, представляет собой определённый вид отношений между двумя $(n+2)$ -точечными кортами.

В случае векторной алгебры мы можем сказать почти то же самое: фундаментальный закон, лежащий в основании n -мерного векторного пространства, представляет собой определённый вид отношений между двумя $(n+1)$ -векторными кортами.

Если мы перейдём от евклидовой геометрии и векторной алгебры к рассмотрению фундаментальных физических законов, лежащих в основании самых различных разделов физики, то мы всюду обнаружим одно и то же:

два множества физических объектов различной или одной и той же природы;

репрезентатор – прообраз квадрата расстояния между двумя точками в евклидовой геометрии или прообраз скалярного произведения двух векторов в линейной алгебре;

два корта конечной длины, состоящие, соответственно, из s произвольных элементов первого множества и r произвольных элементов второго множества,

и **верификатор** - функцию $s\,r$ числовых переменных, связывающую между собой $s\,r$ репрезентаторов.

Оказывается, с точностью до физической интерпретации **все фундаментальные физические законы – законы механики, теории относительности, термодинамики, электродинамики, квантовой механики и даже статфизики, а также многие разделы чистой математики построены по одному и тому же проекту, по которому построены евклидова геометрия, геометрии Лобачевского и Римана и векторная алгебра.**

Другими словами, можно сказать, что вся физика может быть изложена на едином языке сакральной геометрии.

В отличие от традиционной "антропной" геометрии на одном множестве, сакральная геометрия с самого начала строится на двух множествах различной природы. И, как и следовало ожидать, **общеизвестная антропная геометрия представляет собой особый случай вырождения сакральной геометрии, когда исходные два множества сливаются в одно.**

Естественно, что при таком вырождении многие разделы более богатой и содержательной **сакральной геометрии** (например, геометрии криптовекторов и криптоточек, имеющие самое прямое отношение к физике) оказываются утраченными.

Но самое главное, граничащее с чудом, является это –

возникновение в сакральной геометрии неизвестных ранее сакральных самодостаточных функциональных уравнений.

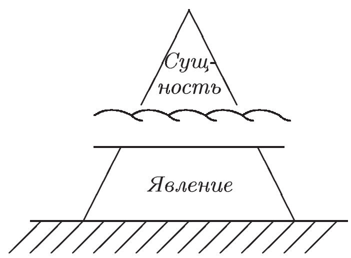
В отличие от всех хорошо известных в математике уравнений (алгебраических, дифференциальных, интегральных, функциональных), содержащих различные операции (сложение, умножение, возведение в степень, дифференцирование, интегрирование и т.п.), в сакральных уравнениях **нет никаких операций кроме подстановки одной неизвестной функции - репрезентатора в другую неизвестную функцию - верификатор.**

И самое удивительное состоит в том, что эти уравнения имеют единственные решения, представляющие собой фундаментальные законы, лежащие в основании всех разделов физики, геометрии и некоторых разделов чистой математики. (Смотрите три монографии доктора ф.-м. наук, профессора Горно-Алтайского университета Михайличенко Геннадия Григорьевича "Математический аппарат теории физических структур" (1997 год, 143 стр.) "Полиметрические геометрии" (2001 год, 144 стр.) и "Групповая симметрия физических структур" (2003 год, 204 стр.).

Будучи переведённым на обычный человеческий язык, это утверждение означает следующее: если у вас имеется некий фундаментальный закон, то он должен иметь такую и только такую форму. То есть, где бы вы ни оказались, на Земле или далеко за пределами Солнечной системы, например, на Альфа Центавры, или где-то ещё, если там существует какой-либо универсальный закон, то можно заранее написать возможные его формы. Оказалось, что всего существует только четыре решения. И вот всё многообразие физических законов механики, термодинамики, электродинамики, квантовой механики, теории относительности – всё в конечном итоге сводится к одному из этих четырех решений.

Представляете, как гениально просто выглядит сакральный План Творения, предшествующий Большому взрыву!

Другими словами, нам удалось найти то единственное зёрнышко, из которого вырастают разные разделы физики, – механика, термодинамика, теория относительности, квантовая механика. Нужно задать только ранг соответствующих кортов – единственный свободный целочисленный параметр – и вы получаете формальное выражение для того или иного фундаментального закона. А дальше вы должны дать для этого выражения соответствующую физическую интерпретацию.



Глава 15

Примеры сакральных законов первого рода, не содержащих произвольных параметров

Пример 1. Закон Ньютона

Счастливый Ньютон, счастливое детство науки! Природа для него была открытой книгой, которую он читал без усилий. Концепции, которыми он пользовался для упорядочения данных опыта, кажутся вытекающими спонтанно из самого опыта, из замечательных экспериментов, заботливо описываемых им со множеством деталей и расставленных по порядку, подобно игрушкам [1].

— *Альберт Эйнштейн*

Закон Ньютона $ma = f$ явился первым физическим законом, на примере которого я в 1960 году обнаружил существование простейшей физической структуры ранга $(2, 2)$. Так что механику Ньютона можно рассматривать как "царский путь" в мир физических структур.

Итак, задача состоит в том, чтобы перейти с хорошо известного языка механики Ньютона на универсальный язык Теории физических структур и установить соответствие между законом Ньютона и фундаментальным соотношением, лежащим в основании сакральной геометрии, возникшей в рамках Теории физических структур.

Прежде всего имеем два множества физических объектов различной природы:

$\overleftarrow{\mathfrak{N}} = \{\overleftarrow{\alpha}, \overleftarrow{\beta}, \ldots\}$ – множество акселераторов (ускорителей) и

$\overrightarrow{\mathfrak{M}} = \{\overrightarrow{i}, \overrightarrow{k}, \ldots\}$ – множество ускоряемых тел [74].

Перепишем хорошо известный закон Ньютона $ma = f$ в виде с выделенными нечисловыми переменными

$$m_{\overrightarrow{i}} a_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}} = f_{\overleftarrow{\alpha}},$$

где $a_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}}$ – репрезентатор (ускорение тела $\overrightarrow{i}$ под действием акселератора $\overleftarrow{\alpha}$),

$f_{\overleftarrow{\alpha}}$ – сила, действующая со стороны акселератора $\overleftarrow{\alpha}$,

$m_{\overrightarrow{i}}$ – масса тела $\overrightarrow{i}$.

[74] Использование "векторных" обозначений $\leftarrow$ и $\rightarrow$ для акселераторов и ускоряемых тел обусловлено тем, что и акселераторы и тела являются одномерными векторами в так называемых сакральных векторных пространствах.

1. **Репрезентатором**, описывающим отношения между множеством левых акселераторов $\overleftarrow{\mathfrak{N}}$ и множеством правых ускоряемых тел $\overrightarrow{\mathfrak{M}}$, является $a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}}$ – ускорение тела $\overrightarrow{i}$ под действием акселератора (ускорителя) $\overleftarrow{\alpha}$.

2. Каждый акселератор – левый субэйдос $\overleftarrow{\alpha}$ характеризуется одномерным ковариантным вектором-строкой:

$$\overleftarrow{\alpha} \longleftrightarrow \Big(0\ ;\ \xi_1(\overleftarrow{\alpha});\ 0\Big) = \Big(0\ ;\ f(\overleftarrow{\alpha});\ 0\Big)\ .$$

Каждое тело – правый субэйдос $\overrightarrow{i}$ характеризуется одномерным контравариантным вектором-столбцом:

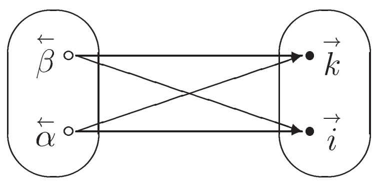
$$\overrightarrow{i} \longleftrightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ \cdot\,, \\ x^1(\overrightarrow{i}) \\ \cdot\,, \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ \cdot\,, \\ 1/m(\overrightarrow{i}) \\ \cdot\,, \\ 0 \end{pmatrix}.$$

3. Таким образом, $a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}}$ представляет собой скалярное произведение двух одномерных векторов, один из которых (ковариантный) характеризует акселератор $\overleftarrow{\alpha}$, а другой (контравариантный) – ускоряемое тело $\overrightarrow{i}$:

$$a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \Big(0;\ \xi_1(\overleftarrow{\alpha});\ 0\Big)\cdot \begin{pmatrix} 0 \\ \cdot\,, \\ x^1(\overrightarrow{i}) \\ \cdot\,, \\ 0 \end{pmatrix} = \Big(0;\ f(\overleftarrow{\alpha});\ 0\Big)\cdot \begin{pmatrix} 0 \\ \cdot\,, \\ 1/m(\overrightarrow{i}) \\ \cdot\,, \\ 0 \end{pmatrix} =$$

$$= \xi_1(\overleftarrow{\alpha})\, x^1(\overrightarrow{i}) = f(\overleftarrow{\alpha})/m(\overrightarrow{i}).$$

4. Фундаментальный закон механики Ньютона как **сакральное отношение** между 2-векторным кортом акселераторов $\langle\,\overleftarrow{\alpha}\ \overleftarrow{\beta}\,|$ и 2-векторным кортом тел $|\,\overrightarrow{i}\ \overrightarrow{k}\,\rangle$ описывается следующей сакральной диаграммой:



$\langle\,\overleftarrow{\alpha}\ \overleftarrow{\beta}\,|$ $\qquad$ $|\,\overrightarrow{i}\ \overrightarrow{k}\,\rangle$

5. Фундаментальный закон в сакрально-инвариантной форме, лежащий в основании механики Ньютона, формулируется следующим образом:

для любых двух акселераторов $\overleftarrow{\alpha},\ \overleftarrow{\beta} \in \overleftarrow{\mathfrak{N}}$ и любых двух тел $\overrightarrow{i},\ \overrightarrow{k} \in \overrightarrow{\mathfrak{M}}$ имеет место следующее сакральное тождество:

$$\boxed{\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} & a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{k}} & 0 \\ 0 & a_{\overleftarrow{\beta}\,\overrightarrow{i}} & a_{\overleftarrow{\beta}\,\overrightarrow{k}} & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0}$$

6. Разложение фундаментальной матрицы на матричные множители:

$$\overset{2}{\mathbb{K}}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = \mathbb{X}(\overleftarrow{\alpha}, \overleftarrow{\beta})_{1;\,0} \cdot \mathbb{X}^{1;\,0}(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{k})$$

7. Координатная матрица ковариантного 2-векторного акселераторного корта $\langle \overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,|$

$$\mathbb{X}(\overleftarrow{\alpha}, \overleftarrow{\beta})_{1;\,0} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \xi_1(\overleftarrow{\alpha}) & 0 & 0 \\ 0 & \xi_1(\overleftarrow{\beta}) & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & f(\overleftarrow{\alpha}) & 0 & 0 \\ 0 & f(\overleftarrow{\beta}) & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

8. Ковариантный объём 1-векторного акселераторного корта $\langle \overleftarrow{\alpha}\,|$

$$V(\overleftarrow{\alpha})_1 = \begin{vmatrix} \xi_1(\overleftarrow{\alpha}) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} f(\overleftarrow{\alpha}) \end{vmatrix}$$

9. Ковариантный объём 2-векторного акселераторного корта $\langle \overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,|$

$$V(\overleftarrow{\alpha}, \overleftarrow{\beta})_{1;\,0} = \begin{vmatrix} \xi_1(\overleftarrow{\alpha}) & 0 \\ \xi_1(\overleftarrow{\beta}) & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} f(\overleftarrow{\alpha}) & 0 \\ f(\overleftarrow{\beta}) & 0 \end{vmatrix} \equiv 0$$

10. Координатная матрица контравариантного 2-векторного корта ускоряемых тел $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\rangle$

$$\mathbb{X}^{1;\,0}(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{k}) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & x^1(\overrightarrow{i}) & x^1(\overrightarrow{k}) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/m(\overrightarrow{i}) & 1/m(\overrightarrow{k}) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

11. Контравариантный объём 1-векторного корта ускоряемого тела $|\,\overrightarrow{i}\,\rangle$

$$V^1(\overrightarrow{i}) = \begin{vmatrix} x^1(\overrightarrow{i}) \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1/m(\overrightarrow{i}) \end{vmatrix}$$

12. Контравариантный объём 2-векторного корта ускоряемых тел $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\rangle$

$$V^{1;\,0}(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{k}) = \begin{vmatrix} x^1(\overrightarrow{i}) & x^1(\overrightarrow{k}) \\ 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1/m(\overrightarrow{i}) & 1/m(\overrightarrow{k}) \\ 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0$$

13. Разделение нечисловых переменных

$$\overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha};\overrightarrow{i}}(\overset{1}{a}) = V(\overleftarrow{\alpha})_1\; V^1(\overrightarrow{i})$$

$$\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta};\overrightarrow{i}\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = V(\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;0}\; V^{1;0}(\overrightarrow{i},\overrightarrow{k}) \equiv 0$$

Итак, на множестве тел $\overrightarrow{\mathfrak{M}}$ и множестве акселераторов $\overleftarrow{\mathfrak{N}}$ обнаруживается физическая структура рода $\overset{2}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta};\overrightarrow{i}\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) \equiv 0$ (мультипликативная физическая структура ранга (2,2)), если в качестве репрезентатора $a_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}}$ взять измеряемое на опыте ускорение $a_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}}$, с которым движется тело $\overrightarrow{i}$ под действием акселератора $\overleftarrow{\alpha}$.

Можно сказать, что закон Ньютона, записанный в хорошо известной традиционной форме

$$ma = f,$$

представляет собой внешнюю сторону механики (её "явление"). Что же касается её глубинного содержания (её "сущности"), то оно заключено в её структуре – в существовании репрезентатора

$$\overset{1}{a}_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}} = \xi(\overleftarrow{\alpha})\, x(\overrightarrow{i}) = f(\overleftarrow{\alpha})/m(\overrightarrow{i}),$$

верификатора

$$\overset{2}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta};\overrightarrow{i}\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = V(\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;0}\cdot V^{1;0}(\overrightarrow{i},\overrightarrow{k}) = 0,$$

и двух объёмов $V(\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;0}$ и $V^{1;0}(\overrightarrow{i},\overrightarrow{k})$ 2-векторых кортов $\langle\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta}\,|$ и $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\rangle$, тождественно обращающихся в нуль:

Подведём итоги:

Из всего сказанного следует, что

1. **Хорошо известный закон Ньютона – это фундаментальное соотношение, лежащее в основании сакральной одномерной векторной геометрии на двух множествах разной природы.**

2. Акселератор (ускоритеь) $\overleftarrow{\alpha}$ представляет собой левый субъэйдос из множества акселераторов $\overleftarrow{\mathfrak{N}}$.

Ускоряемое тело $\overrightarrow{i}$ представляет собой правый субэйдос из множества тел $\overrightarrow{\mathfrak{M}}$ [75].

3. Акселератор – левый субэйдос – является одномерным ковариантным субвектором $\overleftarrow{\alpha}$. Его единственная ковариантная координата имеет простой физический смысл силы акселератора:

$$\xi_1(\overleftarrow{\alpha}) = f_{\overleftarrow{\alpha}}.$$

[75] Ситуация симметрична: можно было бы взять в качестве акселератора $\overrightarrow{\alpha}$ правый субэйдос из множества $\overrightarrow{\mathfrak{N}}$, но тогда пришлось бы взять в качестве ускоряемого тела $\overleftarrow{i}$ левый субэйдос из множества $\overleftarrow{\mathfrak{M}}$.

Ускоряемое тело – правый субэйдос – является одномерным контравариантным субвектором $\vec{i}$. Его единственная контравариантная координата имеет физический смысл обратной величины массы тела:

$$x^1(\vec{i}) = 1/m(\vec{i}).$$

4. Репрезентатором, характеризуюшим отношения между акселератором $\overleftarrow{\alpha}$ и телом $\vec{i}$, является общековариантное ускорение $a_{\overleftarrow{\alpha}\,\vec{i}}$, которое приобретает тело $\vec{i}$ под действием акселератора $\overleftarrow{\alpha}$.

5. Фундаментальный закон механики – закон Ньютона определяется отношением между двумя кортами – левым 2-векторным кортом $\langle\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,|$ и правым 2-векторным кортом $|\,\vec{i}\,\vec{k}\,\rangle$.

6. Скалярное произведение этих кортов $\langle\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,|$ и $|\,\vec{i}\,\vec{k}\,\rangle$ равно верификатору, тождественно равному нулю –

$$\langle\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,|\,\vec{i}\,\vec{k}\,\rangle = \overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,;\,\vec{i}\,\vec{k}}(\overset{1}{a}) = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & a_{\overleftarrow{\alpha}\,\vec{i}} & a_{\overleftarrow{\alpha}\,\vec{k}} & 0 \\ 0 & a_{\overleftarrow{\beta}\,\vec{i}} & a_{\overleftarrow{\beta}\,\vec{k}} & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0 - -$$

и определяющему сакрально-инвариантную форму закона Ньютона.

7. Поскольку верификатор $\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,;\,\vec{i}\,\vec{k}}(\overset{1}{a})$ расщепляется на произведение двух объёмов:

$$\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,;\,\vec{i}\,\vec{k}}(\overset{1}{a}) = V(\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;\,0}\; V^{1;\,0}(\vec{i},\vec{k}) \equiv 0,$$

то в конечном итоге, фундаментальный закон, лежащий в основании механики – закон Ньютона, сводится к равенству нулю ковариантного объёма 2-векторного корта акселераторов –

$$V(\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;\,0} \equiv 0 - -$$

и контравариантного объёма 2-векторного корта ускоряемых тел

$$V^{1;\,0}(\vec{i},\vec{k}) \equiv 0.$$

Заметки на полях

Заметим, что из равенства

$$\overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha};\,\overrightarrow{i}}(\overset{1}{a}) = V(\overleftarrow{\alpha})_1\, V^1(\overrightarrow{i})$$

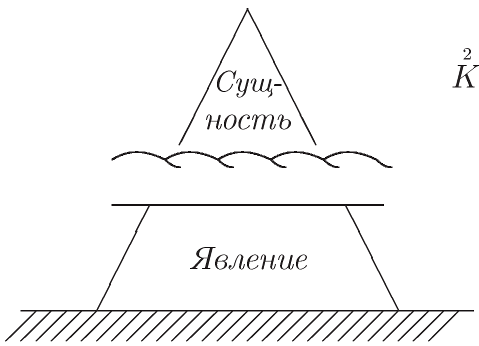
вытекает следующее важное сакральное тождество:

$$\overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha};\,\overrightarrow{i}}(\overset{1}{a}) = \overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha};\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) \cdot \overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a})^{-1} \cdot \overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}}(\overset{1}{a})$$

Сакральная формулировка Второго закона Ньютона

$$\boxed{\boldsymbol{\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) \equiv 0}}$$

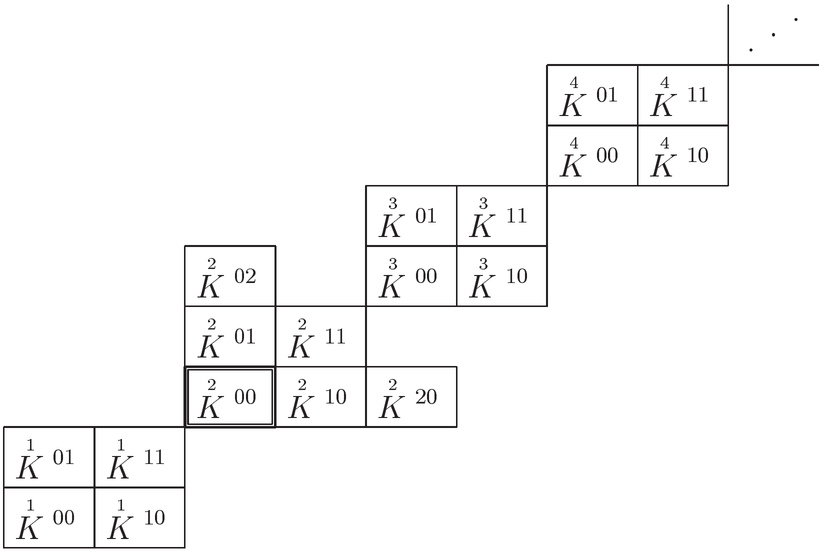
$$\boldsymbol{\overset{1}{a}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \xi(\overleftarrow{\alpha})_1\, x^1(\overrightarrow{i}) = \frac{f(\alpha)}{m(i)}}$$



$$\overset{2}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) \equiv 0$$

$$ma = f$$

Явление и сущность Второго закона механики Ньютона



Место физической структуры, выражающей сущность Второго закона механики Ньютона, среди всех возможных физических структур

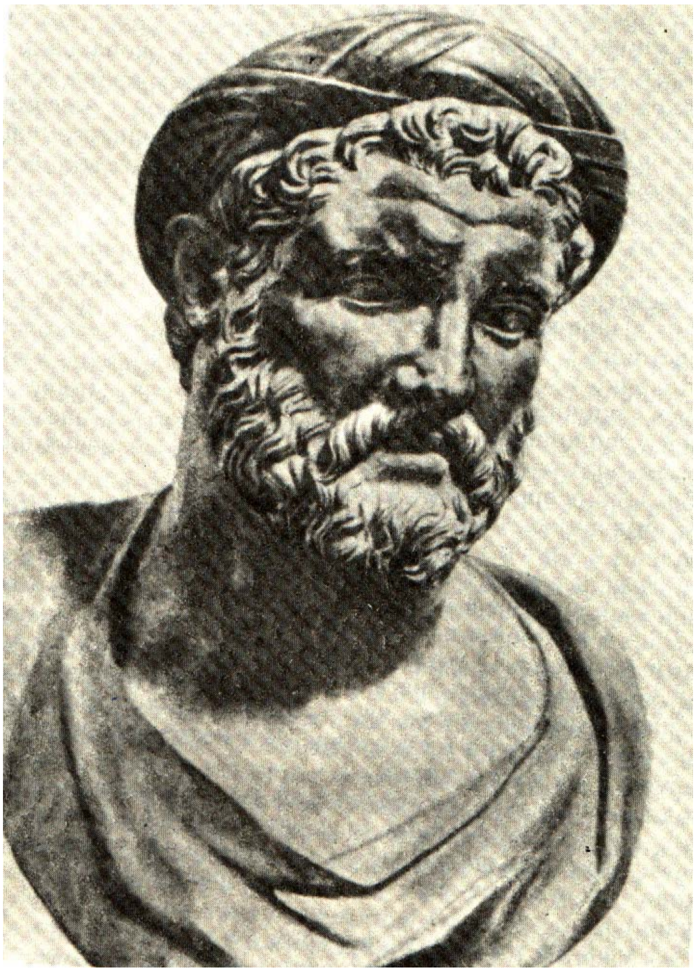
Итак, сущность механики состоит в существовании сакральных отношений между множеством левых акселераторов $\underline{\mathfrak{N}}$ и множеством правых ускоряемых тел $\overline{\mathfrak{M}}$. При этом каждый акселератор $\overleftarrow{\alpha}$ является **вектором** сакрального одномерного векторного пространства, а каждое ускоряемое тело $\overrightarrow{i}$ является **вектором** другого сакрального одномерного векторного пространства.

Другими словами, механика является сакральной вектор-векторной геометрией на двух множествах различной природы, дополненной соответствующей физической интерпретацией.

Сущность закона Ньютона состоит в равенстве нулю скалярного произведения двухвекторного корта акселераторов на двухвекторный корт ускоряемых тел, объёмы каждого из которых равны нулю.

Другими словами, **сущность Второго закона механики Ньютона состоит в наличии таких отношений между 2-векторным кортом акселераторов $\langle \overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta} \,|$** *и* **2-векторным кортом ускоряемых тел $|\, \overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k} \rangle$, при которых имеет место физическая структура рода:**

$$\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta};\overrightarrow{i}\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = V(\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;0}\; V^{1;0}(\overrightarrow{i},\overrightarrow{k}) \equiv 0$$



Пифагор (580 – 500 до н.э.)

s r

$\underline{\mathfrak{N}}$ $\overline{\mathfrak{M}}$

ТЕОРИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СТРУКТУР

Литература к Примеру 1

[1]. *Эйнштейн Альберт*, Предисловие к “Оптике” Ньютона. //Сб. “Физика и реальность”, - М.: Наука. 1965, С. 34.

[2]. *Ричард Фейнман,* Фейнмановские лекции по физике, том 8, С. 85.

Мировоззренческая концепция существенно отличается от вре́менных и частных антропных представлений ортодоксальной модельной науки. К сожалению, современное состояние знаний о мире и человеке представляет собой некий калейдоскоп парадигм, соединённых между собой ухищрениями здравого смысла в некоторую псевдореальность. Сейчас в науке и в философии создалась редкая ситуация, которую можно назвать мировоззренческим коллапсом, когда во всём мире не оказалось строго очерченных мировоззренческих контуров Бытия.

Пример 2. Закон Ома для участка цепи.

Из некоторых экспериментов, о которых я собираюсь доложить Королевскому обществу, вытекает, что медная проволока проводит примерно в четыреста миллионов раз лучше, чем дождевая или дистилированная вода (1775) [1].

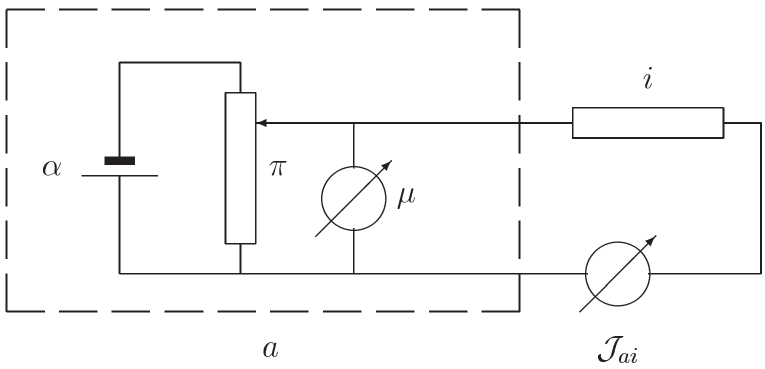
— *Кавендиш*

Задача состоит в том, чтобы перейти с хорошо известного языка электродинамики постоянных токов на универсальный язык Теории физических структур.

Рассмотрим два множества:

$\underline{\underline{\mathfrak{A}}} = \{a, b, \ldots\}$ – множество источников постоянного напряжения и
$\overline{\overline{\mathfrak{B}}} = \{i, k, \ldots\}$ – множество проводников.

Под источником постоянного напряжения a мы будем понимать источник постоянного тока α, снабжённый потенциометром π (См. схему).



Схема, поясняющая устройство источника постоянного напряжения.

При подключении источника напряжения a к проводнику i напряжение на выходе источника a падает, но с помощью потенциометра π доводится до некоторого, раз и навсегда заданного для данного источника, значения $\pi(a)$.

Утверждается, что если взять два произвольных проводника i и k и два произвольных источника напряжения a и b и измерить четыре значения сил токов $\mathcal{J}_{ai},\ \mathcal{J}_{ak},\ \mathcal{J}_{bi},\ \mathcal{J}_{bk},$ то соответствующие значения сил токов

$$\mathcal{J} = \frac{U}{R}$$

или значения величин, им обратных,

$$I = \mathcal{J}^{-1} = \frac{R}{U},$$

оказываются связанными между собой следующими соотношениями:

$$\overset{2}{K}{}^{oo}_{ab;ik}(\mathcal{J}) = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \mathcal{J}_{ai} & \mathcal{J}_{ak} & 0 \\ 0 & \mathcal{J}_{bi} & \mathcal{J}_{bk} & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \mathcal{J}_{ai} & \mathcal{J}_{ak} \\ \mathcal{J}_{bi} & \mathcal{J}_{bk} \end{vmatrix} \equiv 0$$

и соответственно:

$$\overset{2}{K}{}^{oo}_{ab;ik}(I) = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & I_{ai} & I_{ak} & 0 \\ 0 & I_{bi} & I_{bk} & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} I_{ai} & I_{ak} \\ I_{bi} & I_{bk} \end{vmatrix} \equiv 0.$$

Мы выбираем в качестве репрезентатора, характеризующего отношения между множеством источников напряжения $\underline{\mathfrak{A}}$ и множеством проводников $\overline{\mathfrak{B}}$, не силу тока $\mathcal{J}_{ai}$, а величину ей обратную – $I_{ai} = \frac{1}{\mathcal{J}_{ai}}$, чтобы сохранить эти обозначения при сакрально-инвариантной формулировке закона Ома для всей цепи, где этот выбор определяется однозначно.

Итак,

1. В случае закона Ома для участка цепи *репрезентатором* является

$$I_{ai} = \frac{1}{\mathcal{J}_{ai}}$$

– величина, обратная силе тока $\mathcal{J}_{ai}$, протекающего через проводник i при подключении к нему источника напряжения a.

2. Каждый источник постоянного напряжения – левый субэйдос $\overleftarrow{a}$ – характеризуется одномерным ковариантным вектором-строкой:

$$\overleftarrow{a} \longleftrightarrow \Big(0\,;\,\xi_1(\overleftarrow{a})\,;\,0\Big) = \left(0\,;\,\frac{1}{U(\overleftarrow{a})}\,;\,0\right).$$

Каждый проводник – правый субэйдос $\overrightarrow{i}$ – характеризуется одномерным контравариантным вектором-столбцом:

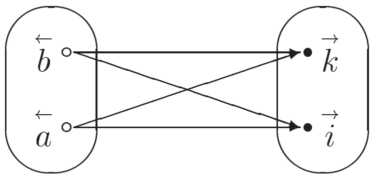
$$\overrightarrow{i} \longleftrightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ \cdot\,, \\ x^1(\overrightarrow{i}) \\ \cdot\,, \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ \cdot\,, \\ R(\overrightarrow{i}) \\ \cdot\,, \\ 0 \end{pmatrix}.$$

3. Таким образом, обратное значение тока $I_{\overleftarrow{a}\,\overrightarrow{i}}$ представляет собой скалярное произведение двух одномерных векторов, один из которых (ковариантный) характеризует источник напряжения $\overleftarrow{a}$, а другой (контравариантный) – проводник $\overrightarrow{i}$:

$$I_{\overleftarrow{a}\,\overrightarrow{i}} = \Big(0;\ \xi_1(\overleftarrow{a});\ 0\Big)\cdot\begin{pmatrix} 0 \\ \cdot, \\ x^1(\overrightarrow{i}) \\ \cdot, \\ 0 \end{pmatrix} = \Big(0;\ \frac{1}{U(\overleftarrow{a})};\ 0\Big)\cdot\begin{pmatrix} 0 \\ \cdot, \\ R(\overrightarrow{i}) \\ \cdot, \\ 0 \end{pmatrix} =$$

$$= \xi_1(\overleftarrow{a})\, x^1(\overrightarrow{i}) = \frac{1}{U(\overleftarrow{a})}\ R(\overrightarrow{i}).$$

4. Закон Ома для участка цепи как **сакральное отношение** между двухвекторным кортом источников напряжения $\langle\, \overleftarrow{a}\ \overleftarrow{b}\,|$ и двухвекторным кортом проводников $|\ \overrightarrow{i}\ \overrightarrow{k}\,\rangle$ описывается следующей сакральной диаграммой:



$\langle\, \overleftarrow{a}\, \overleftarrow{b}\,|$ $\qquad$ $|\, \overrightarrow{i}\, \overrightarrow{k}\,\rangle$

5. Закон Ома для участка цепи в сакрально-инвариантной форме формулируется следующим образом:

для любых двух источников напряжения $\overleftarrow{a},\ \overleftarrow{b} \in \underline{\mathfrak{A}}$ и любых двух проводников $\overrightarrow{i},\ \overrightarrow{k} \in \overline{\mathfrak{B}}$ имеет место следующее сакральное тождество:

$$\boxed{\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,;\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{I}) = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & I_{\overleftarrow{a}\,\overrightarrow{i}} & I_{\overleftarrow{a}\,\overrightarrow{k}} & 0 \\ 0 & I_{\overleftarrow{b}\,\overrightarrow{i}} & I_{\overleftarrow{b}\,\overrightarrow{k}} & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0}$$

6. Разложение фундаментальной матрицы на матричные множители:

$$\overset{2}{\mathbb{K}}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,;\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = \mathbb{X}(\overleftarrow{a}, \overleftarrow{b})_{1;\,0}\cdot \mathbb{X}^{1;\,0}(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{k})$$

7. Координатная матрица ковариантного двухвекторного корта источников напряжения $\langle\, \overleftarrow{a}\ \overleftarrow{b}\,|$

$$\mathbb{X}(\overleftarrow{a}, \overleftarrow{b})_{1;\,0} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \xi_1(\overleftarrow{a}) & 0 & 0 \\ 0 & \xi_1(\overleftarrow{b}) & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \frac{1}{U(\overleftarrow{a})} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{1}{U(\overleftarrow{b})} & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

8. Ковариантный объём одновекторного корта источника напряжения $\langle \overleftarrow{a} \,|$

$$V(\overleftarrow{a})_1 = \left|\ \xi_1(\overleftarrow{a})\ \right| = \left|\ \tfrac{1}{U(\overleftarrow{a})}\ \right|$$

9. Ковариантный объём двухвекторного корта источников напряжения $\langle \overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b} \,|$

$$V(\overleftarrow{a},\overleftarrow{b})_{1;0} = \begin{vmatrix} \xi_1(\overleftarrow{a}) & 0 \\ \xi_1(\overleftarrow{b}) & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \tfrac{1}{U(\overleftarrow{a})} & 0 \\ \tfrac{1}{U(\overleftarrow{b})} & 0 \end{vmatrix} \equiv 0$$

10. Координатная матрица контравариантного двухвекторного корта проводников $|\ \vec{i}\ \vec{k}\ \rangle$

$$\mathbb{X}^{1;0}(\vec{i},\vec{k}) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & x^1(\vec{i}) & x^1(\vec{k}) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R(\vec{i}) & R(\vec{k}) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

11. Контравариантный объём одновекторного корта проводника $|\ \vec{i}\ \rangle$

$$V^1(\vec{i}) = \left|\ x^1(\vec{i})\ \right| = \left|\ R(\vec{i})\ \right|$$

12. Контравариантный объём двухвекторного корта проводников $|\ \vec{i}\,\vec{k}\rangle$

$$V^{1;0}(\vec{i},\vec{k}) = \begin{vmatrix} x^1(\vec{i}) & x^1(\vec{k}) \\ 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} R(\vec{i}) & R(\vec{k}) \\ 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0$$

13. Разделение нечисловых переменных

$$\overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a};\,\vec{i}}(\overset{1}{I}) = V(\overleftarrow{a})_1\ V^1(\vec{i})$$

$$\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b};\,\vec{i}\,\vec{k}}(\overset{1}{I}) = V(\overleftarrow{a},\overleftarrow{b})_{1;0}\ V^{1;0}(\vec{i},\vec{k}) \equiv 0$$

Итак, на множестве проводников $\overline{\mathfrak{B}}$ и множестве источников напряжения $\underline{\mathfrak{A}}$ обнаруживается физическая структура рода $\overset{2}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b};\,\vec{i}\,\vec{k}}(\overset{1}{I}) \equiv 0$ (мультипликативная физическая структура ранга (2,2)), если в качестве репрезентатора $I_{\overleftarrow{a}\,\vec{i}}$ взять измеряемую на опыте обратную величину силы тока $I_{\overleftarrow{a}\,\vec{i}}$, проходящего через проводник i при подключении к нему источника напряжения a.

Можно сказать, что закон Ома, записанный в хорошо известной традиционной форме

$$\mathcal{J} = \frac{U}{R},$$

представляет собой внешнюю сторону электродинамики постоянных токов (её “явление”). Что же касается её глубинного содержания (её “сущности”), то оно заключено в её структуре – в существовании репрезентатора

$$\overset{1}{I}_{\overleftarrow{a}\,\vec{i}} = \xi_{\overleftarrow{a}}\ x_{\vec{i}} = \frac{1}{U_{\overleftarrow{a}}} R_{\vec{i}},$$

верификатора

$$\overset{2}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,;\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{I}) = V(\overleftarrow{a},\overleftarrow{b})_{1;\,0}\cdot V^{1;\,0}(\overrightarrow{i},\overrightarrow{k}) = 0$$

и двух объёмов $V(\overleftarrow{a},\overleftarrow{b})_{1;\,0}$ и $V^{1;\,0}(\overrightarrow{i},\overrightarrow{k})$ двухвекторых кортов $\langle \overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,|$ и $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\rangle$, тождественно обращающихся в ноль.

Подведём итоги:

Из всего сказанного следует, что хорошо известный ещё из средней школы **закон Ома для участка цепи – это фундаментальный закон сакральной одномерной векторной геометрии на двух множествах существенно различной природы с репрезентатором**

$$I_{\overleftarrow{a}\,\overrightarrow{i}} = \xi_1(\overleftarrow{a})\,x^1(\overrightarrow{i}) = \frac{1}{U(\overleftarrow{a})}\,R(\overrightarrow{i}),$$

допускающей следующую физическую интерпретацию:

$\underline{\mathfrak{A}}$ – множество источников постоянного напряжения;

$\overline{\mathfrak{B}}$ – множество проводников;

1. Источник постоянного напряжения $\overleftarrow{a}$ представляет собой левый субэйдос из множества $\underline{\mathfrak{A}}$

Проводник $\overrightarrow{i}$ представляет собой правый субэйдос из множества проводников $\overline{\mathfrak{B}}$[76].

2. Источник постоянного напряжения – левый субэйдос – является одномерным ковариантным субвектором $\overleftarrow{a}$. Его единственная ковариантная координата имеет простой физический смысл величины, обратной напряжению:

$$\xi_1(\overleftarrow{a}) = 1/U(\overleftarrow{a}).$$

Проводник – правый субэйдос – является одномерным контравариантным субвектором $\overrightarrow{i}$. Его единственная контравариантная координата имеет физический смысл сопротивления:

$$x^1(\overrightarrow{i}) = R(\overrightarrow{i}).$$

3. Репрезентатором, характеризуюшим отношения между источником постоянного напряжения $\overleftarrow{a}$ и проводником $\overrightarrow{i}$, является величина, обратная силе тока $I_{\overleftarrow{a}\,\overrightarrow{i}} = 1/\mathcal{J}_{\overleftarrow{a}\,\overrightarrow{i}}$, протекающего через проводник $\overrightarrow{i}$ при подключении к нему источника постоянного напряжения $\overleftarrow{a}$.

4. Фундаментальный закон электродинамики постоянных токов – закон Ома для участка цепи – определяется отношением между двумя кортами – левым 2-векторным кортом $\langle\,\overleftarrow{a}\;\overleftarrow{b}\,|$ и правым 2-векторным кортом $|\,\overrightarrow{i}\;\overrightarrow{k}\,\rangle$.

[76] Ситуация симметрична: можно было бы взять в качестве источника постоянного напряжения $\overrightarrow{\alpha}$ правый субъэйдос из множества $\underline{\mathfrak{A}}$, но тогда прищлось бы взять в качестве проводника $\overleftarrow{i}$ левый субъэйдос из множества $\overline{\mathfrak{B}}$.

5. Скалярное произведение этих кортов $\langle \overleftarrow{a}\ \overleftarrow{b} \,|$ и $|\, \overrightarrow{i}\ \overrightarrow{k} \rangle$ равно верификатору, тождественно равному нулю –

$$\langle \overleftarrow{a}\ \overleftarrow{b} \,|\, \overrightarrow{i}\ \overrightarrow{k} \rangle = \overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,;\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & I_{\overleftarrow{a}\,\overrightarrow{i}} & I_{\overleftarrow{a}\,\overrightarrow{k}} & 0 \\ 0 & I_{\overleftarrow{b}\,\overrightarrow{i}} & I_{\overleftarrow{b}\,\overrightarrow{k}} & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0 - -$$

и определяющему сакрально-инвариантную форму закона Ома для участка цепи.

6. Поскольку верификатор $\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,;\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a})$ расщепляется на произведение двух объёмов:

$$\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,;\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = V(\overleftarrow{a}, \overleftarrow{b})_{1;\,0}\ V^{1;\,0}(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{k}) \equiv 0,$$

то в конечном итоге фундаментальный закон, лежащий в основании электродинамики постоянных токов – закон Ома для участка цепи – сводится к равенству нулю ковариантного объёма 2-векторного корта источников постоянного напряжения

$$V(\overleftarrow{a}, \overleftarrow{b})_{1;\,0} \equiv 0$$

и контравариантного объёма 2-векторного корта проводников

$$V^{1;\,0}(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{k}) \equiv 0.$$

Заметки на полях

Заметим, что из равенства

$$\overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,;\,\overrightarrow{i}}(\overset{1}{I}) = V(\overleftarrow{a})_1\ V^1(\overrightarrow{i})$$

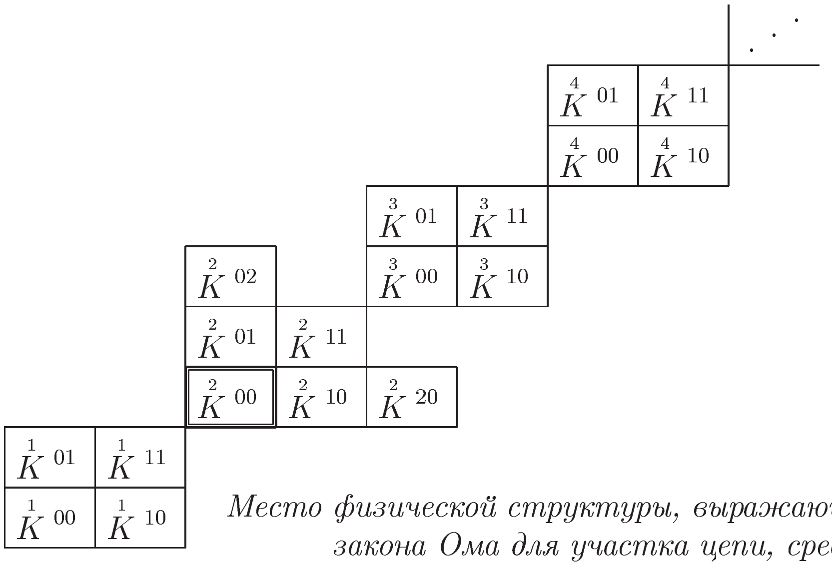
вытекает следующее важное сакральное тождество:

$$\overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,;\,\overrightarrow{i}}(\overset{1}{I}) = \overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,;\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{I}) \cdot \overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{b}\,;\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{I})^{-1} \cdot \overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{b}\,;\,\overrightarrow{i}}(\overset{1}{I}).$$

Сакральная формулировка закона Ома для участка цепи

$$\boxed{\boldsymbol{\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,;\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{I}) \equiv 0}}$$

$$\boldsymbol{\overset{1}{I}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \xi(\overleftarrow{\alpha})_1\, x^1(\overrightarrow{i}\,) = \frac{R(i)}{U(\alpha)}}$$



Место физической структуры, выражающей сущность закона Ома для участка цепи, среди всех возможных физических структур.

Итак, сущность электродинамики постоянных токов для участка цепи состоит в существовании сакральных отношений между множеством источников постоянного напряжения $\underline{\mathfrak{A}}$ и множеством проводников $\overline{\mathfrak{B}}$. При этом каждый источник постоянного напряжения $\overleftarrow{a}$ является **вектором** сакрального одномерного векторного пространства, а каждый проводник $\overrightarrow{i}$ является **вектором** другого сакрального одномерного векторного пространства.

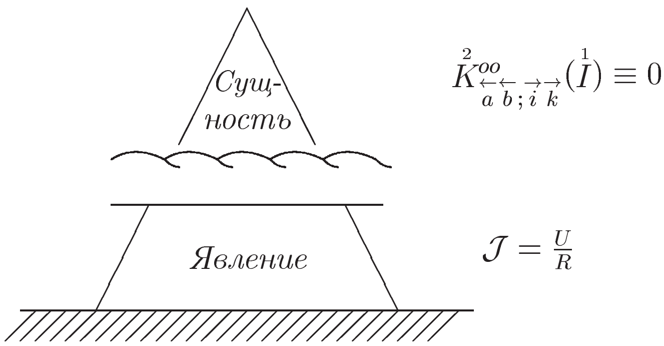
Другими словами, электродинамика постоянных токов для участка цепи является сакральной вектор-векторной геометрией на двух множествах различной природы, дополненной соответствующей физической интерпретацией.

Сущность закона Ома для участка цепи состоит в равенстве нулю скалярного произведения двухвекторного корта источников постоянного напряжения

$\langle\, \overleftarrow{a}\, \overleftarrow{b}\, |$ на двухвекторный корт проводников $|\, \overrightarrow{i}\, \overrightarrow{k}\, \rangle$, объёмы каждого из которых тождественно равны нулю.

Другими словами, **сущность закона Ома для участка цепи состоит в наличии таких отношений между 2-векторным кортом источников постоянного напряжения $\langle\, \overleftarrow{a}\, \overleftarrow{b}\, |$ и 2-векторным кортом проводников $|\, \overrightarrow{i}\, \overrightarrow{k}\, \rangle$, при которых имеет место физическая структура рода:**

$$\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,;\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{I}) = V(\overleftarrow{a}, \overleftarrow{b})_{1;0}\; V^{1;0}(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{k}) \equiv 0,$$



Явление и сущность закона Ома для участка цепи.

Литература к Примеру 2

[1]. *H. Cavendish* The Electrical Researches of H. Cavendish, ed. by C. Maxwell, London, 1879.

Пример 3.

Закон Ома для всей цепи.

Так как в открытии тайн и исследовании скрытых причин вещей от точных опытов и доказанных положений получаются более прочные выводы, нежели от вероятных догадок и мнений рутинных философов, то для лучшего понимания неизвестной доселе славной субстанции, мы поставили себе задачей начать с обыкновенной каменной или железной материи, а также с тел, которые можно трогать руками и воспринимать чувствами, а затем уже идти далее через очевидные опыты и впервые проникнуть в сокровенную глубь Земли (1600) [1].

— Вильям Гильберт

Мы только что видели, что закон Ома для участка цепи

$$\mathcal{J} = \frac{U}{R}$$

с точностью до обозначений и физической интерпретации имеет то же самое строение или, другими словами, ту же самую физическую структуру, что и рассмотренный в самом начале закон Ньютона.

Что же касается закона Ома для всей цепи

$$\mathcal{J} = \frac{\mathcal{E}}{R + r}, \tag{1}$$

то его строение – его физическая структура – существенно отличается от физической структуры закона Ома для участка цепи и потому мы рассмотрим его более подробно.

Входящие в (1) физические величины – сила тока $\mathcal{J}$, сопротивление проводника R, электродвижущая сила $\mathcal{E}$ и внутреннее сопротивление r источника тока $\overset{\leftarrow}{\boldsymbol{\alpha}}$ – имеют, как и в законе Ньютона, различную математическую природу.

Так, сопротивление R_i является числовой функцией одной нечисловой переменной – проводника i, то есть

$$\begin{gathered} R : \mathfrak{M} \to \mathbb{R} \\ i \mapsto R_i, \end{gathered}$$

где $\mathfrak{M} = \{i, k, \ldots\}$ – множество различных проводников $i, k, \ldots$.

Электродвижущая сила $\mathcal{E}_{\overset{\leftarrow}{\boldsymbol{\alpha}}}$ и внутреннее сопротивление $r_{\overset{\leftarrow}{\boldsymbol{\alpha}}}$ являются двумя компонентами другой функции одной нечисловой переменной – источника тока $\overset{\leftarrow}{\boldsymbol{\alpha}}$, то есть

$$\Psi : \mathfrak{N} \to \mathbb{R}^2$$
$$\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} \mapsto \mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}, r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}},$$

где $\mathfrak{N} = \{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}, \overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}, \ldots\}$ — множество источников тока;
сила же тока $\mathcal{J}$ является новой числовой функцией двух нечисловых переменных – источника тока $\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}$ и проводника i, то есть

$$\mathcal{J} : \mathfrak{N} \times \mathfrak{M} \to \mathbb{R}$$
$$\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}, i \mapsto \mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}.$$

Итак, специально выделяя независимые нечисловые переменные

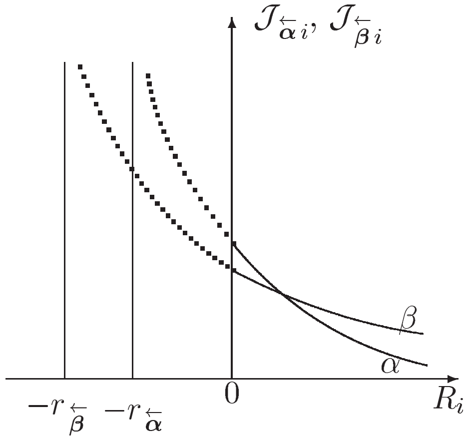
$$\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} \in \mathfrak{N} \quad \text{и} \quad i \in \mathfrak{M}$$

перепишем закон Ома (1) в виде

$$\mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\, i} = \frac{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}{R_i + r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}. \tag{2}$$

Таким образом, закон Ома в форме (2) представляет собой связь между существенно разнородными физическими величинами – одноиндексными сопротивлением R_i проводника i, электродвижущей силой $\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}$ и внутренним сопротивлением $r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}$ источника тока $\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}$, с одной стороны, и двухиндексной силой тока $\mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}$ — с другой, т. е.

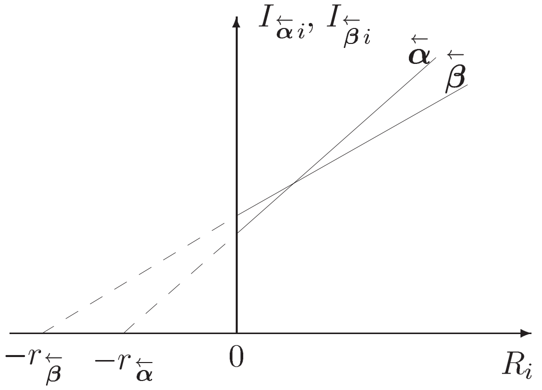
$$\mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\, i} = \varphi(R_i; \mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}, r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}})$$



Зависимость силы тока $\mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}$ от сопротивления проводника R_i и внутреннего сопротивления $r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}$ источника тока $\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}$.

Удобно вместо силы тока $\mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}$ рассматривать величину, ей обратную

$$\frac{1}{\mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}} = I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i} = \frac{R_i + r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}$$



Зависимость величины $I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}$, равной обратной величине силы тока $\mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}$, от сопротивления проводника R_i и внутреннего сопротивления $r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}$ источника тока $\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}$.

Итак, закон Ома для всей цепи в форме с явно выделенными нечисловыми переменными имеет следующий вид:

$$\frac{1}{\mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}} = I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i} = \frac{R_i}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}} + \frac{r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}$$

или

$$\boxed{I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i} = \xi_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}} x_i + \sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}\ , \tag{3}$$

где

$$x_i = R_i; \qquad \xi_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}} = \frac{1}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}, \quad \sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}} = \frac{r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}.$$

Однако, в отличие от закона Ома для участка цепи, когда источник напряжения a описывался одномерным вектором с одной единственной координатой $\xi(\overleftarrow{a}) = \dfrac{1}{U(\overleftarrow{a})}$, в законе Ома для всей цепи источник тока $\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}$ характеризуется двумя физическими величинами – электродвижущей силой $\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}$ и внутренним сопротивлением $r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}$ – и описывается одномерным **криптовектором** $\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}$ с одной координатой $\xi(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}) = \dfrac{1}{\mathcal{E}(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}})}$ и с одним скрытым параметром $\sigma(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}) = \dfrac{r(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}})}{\mathcal{E}(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}})}$.

Далее, в отличие от закона Ома для участка цепи, когда проводник i описывался одномерным **вектором** с одной единственной координатой $x(\overleftarrow{i}) = R(\overleftarrow{i})$, в законе Ома для всей цепи проводник i по-прежнему характеризуется одной физической величиной – сопротивлением $x(i) = R(i)$, но при этом описывается одномерной **точкой** без внутренней степени свободы.

Итак, **подведём итоги**:

1. В случае закона Ома для всей цепи *репрезентатором* является

$$I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i} = \frac{1}{\mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}}$$

– величина обратная силе тока $\mathcal{J}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}$, протекающего через проводник i при подключении к нему источника тока α.

2. Каждый левый источник тока $\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}$ характеризуется одномерным ковариантным **1-криптовектором**-строкой:

$$\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} \longleftrightarrow \Big(0;\ \xi_1(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}});\ \sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}\Big) = \Big(0;\ \frac{1}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}};\ \frac{r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}\Big).$$

Каждый правый проводник i характеризуется одномерной контравариантной **1-точечной** матрицей-столбцом:

$$i \longleftrightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ x^1(i) \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ R_i \\ 1 \end{pmatrix}$$

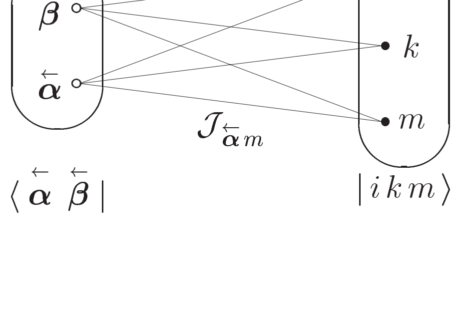
3. Таким образом, обратное значение тока $I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i}$ представляет собой скалярное произведение двух матриц, одна из которых (**1-криптовекторная**) характеризует источник тока $\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}$, а другая (**1-точечная**) – проводник i:

$$I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}} i} = \Big(0;\ \xi_1(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}});\ \sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}\Big) \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ x^1(i) \\ 1 \end{pmatrix} = \Big(0;\ \frac{1}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}};\ \frac{r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}\Big) \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ R_i \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= \xi_1(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}})\, x^1(i) + \sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}} = \frac{1}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}\, R_i + \frac{r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}$$

.

4. Закон Ома для всей цепи как *сакральное отношение* между **2-криптовекторным** кортом источников тока $\langle \overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\, \overleftarrow{\boldsymbol{\beta}} |$ и **3-точечным** кортом проводников $|\, i\, k\, m \rangle$ описывается следующей сакральной диаграммой:



5. Закон Ома для всей цепи в сакрально-инвариантной форме формулируется следующим образом:

для любых двух источников тока $\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}, \overleftarrow{\boldsymbol{\beta}} \in \underline{\mathfrak{N}}$ и любых трёх проводников $i,\ k,\ m \in \overline{\mathfrak{M}}$ имеет место следующее сакральное тождество:

$$\boxed{\overset{2}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}};\,i\,k\,m}(\overset{1}{I}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}i} & I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}k} & I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}m} \\ 0 & I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}i} & I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}k} & I_{\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}m} \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0}$$

6. Разложение фундаментальной матрицы на матричные множители:

$$\overset{2}{\mathbb{K}}{}^{01}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\,\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}};i\,k\,m}(\overset{1}{I}) = \mathbb{X}(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}},\ \overleftarrow{\boldsymbol{\beta}})_{1;\,0} \cdot \mathbb{X}^{1;\,0}(i,k,m)$$

7. Координатная матрица ковариантного **2-криптовекторного** корта $\langle\,\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\ \overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}\,|$ источников тока

$$\mathbb{X}(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}},\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}})_{1;0} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \xi_1(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}) & 0 & \sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}} \\ 0 & \xi_1(\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}) & 0 & \sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}} \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \dfrac{1}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}} & 0 & \dfrac{r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}} \\ 0 & \dfrac{1}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}}} & 0 & \dfrac{r_{\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}}}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}}} \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

8. Ковариантный объём **1-криптовекторного** корта $\langle\,\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\,|$ источника тока

$$V(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}})_1 = \left|\ \xi_1(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}})\ \right| = \left|\ \frac{1}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}}\ \right|$$

9. Ковариантный объём **2-криптовекторного** корта $\langle\,\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\ \overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}\,|$ источников тока

$$V(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}},\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}})_{1;0} = \begin{vmatrix} \xi_1(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}) & 0 \\ \xi_1(\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}) & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \dfrac{1}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}}} & 0 \\ \dfrac{1}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}}} & 0 \end{vmatrix} \equiv 0$$

10. Координатная матрица контравариантного **3-точечного** корта проводников $|\ i\ k\ m\,\rangle$

$$\mathbb{X}^{1;\,0}(i,k,m) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & x^1(i) & x^1(k) & x^1(m) \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R_i & R_k & R_m \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

11. Контравариантный объём **2-точечного** корта проводников $|\,i\,k\,\rangle$

$$W^1(i,k)=\begin{vmatrix} x^1(i) & x^1(k)\\ 1 & 1\end{vmatrix}=\begin{vmatrix} R_i & R_k\\ 1 & 1\end{vmatrix}$$

12. Контравариантный объём **3-точечного** корта проводников $|\,i\;k\;m\,\rangle$

$$W^{1;0}(i,k,m)=\begin{vmatrix} x^1(i) & x^1(k) & x^1(m)\\ 0 & 0 & 0\\ 1 & 1 & 1\end{vmatrix}=\begin{vmatrix} R_i & R_k & R_m\\ 0 & 0 & 0\\ 1 & 1 & 1\end{vmatrix}\equiv 0$$

13. Разделение нечисловых переменных

$$\overset{1}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}\,;\,i\,k}(\overset{1}{I})=\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1\\ 0 & I_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha} i} & I_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha} k}\\ -1 & 0 & 0\end{vmatrix}=\begin{vmatrix} 0 & 0 & 1\\ 0 & \xi_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}} & \sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}}\\ -1 & 0 & 0\end{vmatrix}\cdot\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0\\ 0 & x_i & x_k\\ 0 & 1 & 1\end{vmatrix}=V(\overleftarrow{\boldsymbol\alpha})_1\cdot W^1(i,k)$$

$$\overset{2}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}\,\overleftarrow{\boldsymbol\beta}\,;\,i\,k\,m}(\overset{1}{I})=\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1\\ 0 & I_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha} i} & I_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha} k} & I_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha} m}\\ 0 & I_{\overleftarrow{\boldsymbol\beta} i} & I_{\overleftarrow{\boldsymbol\beta} k} & I_{\overleftarrow{\boldsymbol\beta} m}\\ -1 & 0 & 0 & 0\end{vmatrix}=\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1\\ 0 & \xi_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}} & 0 & \sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}}\\ 0 & \xi_{\overleftarrow{\boldsymbol\beta}} & 0 & \sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol\beta}}\\ -1 & 0 & 0 & 0\end{vmatrix}\cdot\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0\\ 0 & x_i & x_k & x_m\\ 0 & 0 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 1 & 1\end{vmatrix}=$$

$$=V(\overleftarrow{\boldsymbol\alpha},\overleftarrow{\boldsymbol\beta})_{1;0}\cdot W^{1;0}(i,k,m)\equiv 0$$

Итак, на множестве проводников $\overline{\mathfrak{M}}$ и множестве источников тока $\underline{\mathfrak{N}}$ обнаруживается физическая структура рода $\overset{2}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}\,\overleftarrow{\boldsymbol\beta}\,;\,i\,k\,m}(\overset{1}{I})\equiv 0$ (физическая структура ранга (2, 3)), если в качестве репрезентатора $I_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha} i}$ взять обратную величину измеряемой силы тока, протекающего через проводник i при подключении к нему источника тока $\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}$.

Можно сказать, что закон Ома для всей цепи, записанный в хорошо известной традиционной форме

$$\mathcal{J}=\frac{\mathcal{E}}{R+r},$$

представляет собой внешнюю сторону электродинамики постоянных токов (её "явление"). Что же касается её глубинного содержания (её "сущности"), то оно заключено в её структуре – в существовании репрезентатора

$$\overset{1}{I}_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha} i}=\xi_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}}\;x_i+\sigma_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}}\;=\frac{1}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}}}R_i+\frac{r_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}}}{\mathcal{E}_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}}},$$

верификатора

$$\overset{2}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}\,\overleftarrow{\boldsymbol\beta}\,;\,i\,k\,m}(\overset{1}{I})=V(\overleftarrow{\boldsymbol\alpha},\overleftarrow{\boldsymbol\beta})_{1;0}\cdot W^{1;0}(i,k,m)=0,$$

объёма $V(\overleftarrow{\boldsymbol\alpha},\overleftarrow{\boldsymbol\beta})_{1;0}$ **2-криптовекторного** корта источников тока $\langle\,\overleftarrow{\boldsymbol\alpha}\;\overleftarrow{\boldsymbol\beta}\,|$ и объёма $W^{10}(i,k,m)$ **3-точечного** корта проводников $|\,i\,k\,m\,\rangle$, тождественно обращающихся в нуль.

Сакральная формулировка закона Ома для всей цепи

$$\boxed{\overset{2}{\boldsymbol{K}}{}^{\mathbf{01}}(\overset{1}{\boldsymbol{u}}) \equiv \mathbf{0}}$$

$$\overset{1}{\boldsymbol{u}}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\boldsymbol{i}} = \boldsymbol{\xi}(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}})_{\mathbf{1}}\, \boldsymbol{x}^{\mathbf{1}}(\boldsymbol{i}) + \boldsymbol{\sigma}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}} = \frac{\boldsymbol{R}(\boldsymbol{i})}{\boldsymbol{\mathcal{E}}(\boldsymbol{\alpha})} + \frac{\boldsymbol{\rho}(\boldsymbol{\alpha})}{\boldsymbol{\mathcal{E}}(\boldsymbol{\alpha})}$$

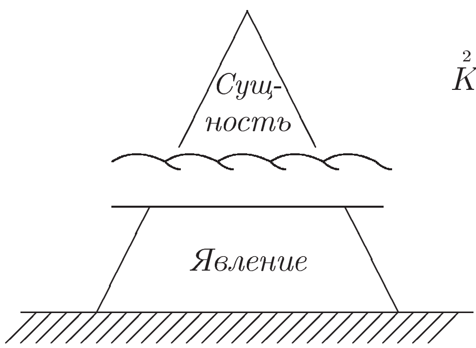
Заметки на полях

Заметим, что из равенства

$$\overset{1}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\alpha};\,ik}(\overset{1}{I}) = V(\overleftarrow{\alpha})_1\, W^1(i,k)$$

вытекает следующее важное сакральное тождество:

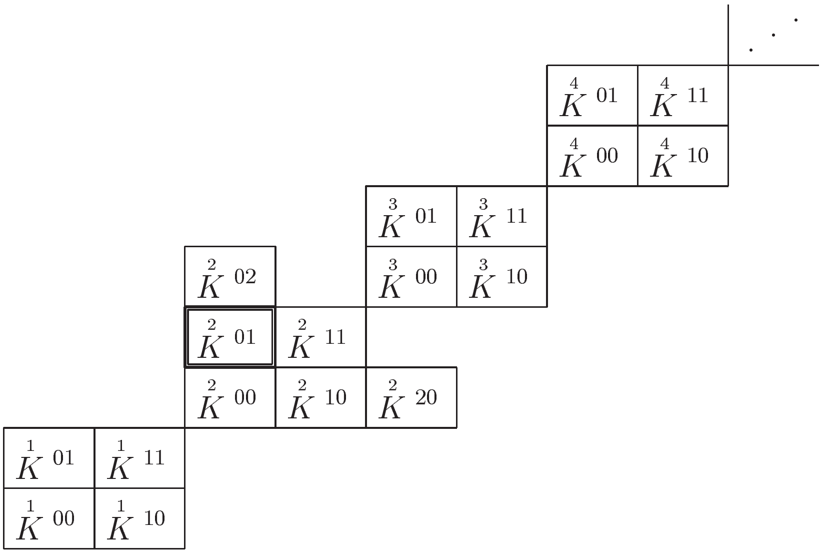
$$\overset{1}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\alpha};\,ik}(\overset{1}{I}) = \overset{1}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\alpha};\,mn}(\overset{1}{I}) \cdot \overset{1}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\beta};\,mn}(\overset{1}{I})^{-1} \cdot \overset{1}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\beta};\,ik}(\overset{1}{I})$$



$$\overset{2}{K}{}^{01}_{\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\,\overleftarrow{\boldsymbol{\beta}};\,ikm}(\overset{1}{I}) \equiv 0$$

$$\mathcal{J} = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$$

Явление и сущность закона Ома для всей цепи



Место физической структуры, выражающей сущность закона Ома для всей цепи, среди всех возможных физических структур.

Итак, сущность электродинамики постоянных токов для всей цепи состоит в существовании сакральных отношений между множеством левых источников тока $\underline{\mathfrak{N}}$ и множеством правых проводников $\overline{\mathfrak{M}}$. При этом каждый источник тока $\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}$ является **криптовектором** сакрального одномерного криптовекторного пространства, а каждый проводник i является **точкой** сакрального одномерного точечного пространства.

Другими словами, электродинамика постоянных токов для всей цепи является сакральной криптовектор-точечной геометрией на двух множествах различной природы, дополненной соответствующей физической интерпретацией.

Сущность закона Ома для всей цепи состоит в равенстве нулю скалярного произведения двухкриптовекторного корта источников тока $\langle\, \overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}}\ \overleftarrow{\boldsymbol{\beta}}\, |$ на трёхточечный корт проводников $|\, i\, k\, m\, \rangle$, объёмы каждого из которых тождественно равны нулю.

Литература к Примеру 3

[1]. *Gilbert.* De Magnete, magneticisque corporibus et de magno magnete tellure. Physiologia nova. Londini, 1600.

Русский перевод: *В. Гильберт.* О магните, магнитных телах и о большом магните – Земле. - М.: Изд-во АН СССР, 1956.

Пример 4. Закон Ома для переменного тока.

Ампер считал необходимым особенно подчеркнуть, что математическая теория электродинамических явлений выведена им исключительно из опыта.

— Вильгельм Вебер

Рассмотрим два множества:

$\overline{\mathfrak{M}} = \{i, k, m, \ldots\}$ – множество правых резисторов $i, k, m, \ldots$, состоящих из последовательно соединённых ёмкостей, индуктивностей и активных проводников, и

$\underline{\mathfrak{N}} = \{\alpha, \beta, \gamma, \ldots\}$ – множество левых генераторов переменного напряжения с различной частотой ω и амплитудой u.

Если к генератору $\alpha \in \mathfrak{N}$ с напряжением

$$\tilde{u}_\alpha(t) = u_\alpha \cos \omega_\alpha t$$

подсоединить резистор i, то в цепи установится переменный ток

$$\tilde{\mathfrak{I}}_{\alpha i}(t) = \mathfrak{I}_{\alpha i} \cos(\omega_\alpha t + \varphi_{\alpha i}),$$

амплитуда $\mathfrak{I}_{\alpha i}$ и фаза $\varphi_{\alpha i}$ которого могут быть измерены с помощью соответствующих приборов.

Рассмотрим все амплитуды тока

$$\begin{array}{cccc} \mathfrak{I}_{\alpha i} & \mathfrak{I}_{\alpha k} & \mathfrak{I}_{\alpha m} & \cdots \\ \mathfrak{I}_{\beta i} & \mathfrak{I}_{\beta k} & \mathfrak{I}_{\beta m} & \cdots \\ \mathfrak{I}_{\gamma i} & \mathfrak{I}_{\gamma k} & \mathfrak{I}_{\gamma m} & \cdots \\ \multicolumn{4}{c}{\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots} \end{array}$$

и фазы

$$\begin{array}{cccc} \varphi_{\alpha i} & \varphi_{\alpha k} & \varphi_{\alpha m} & \cdots \\ \varphi_{\beta i} & \varphi_{\beta k} & \varphi_{\beta m} & \cdots \\ \varphi_{\gamma i} & \varphi_{\gamma k} & \varphi_{\gamma m} & \cdots \\ \multicolumn{4}{c}{\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots} \end{array},$$

полученные при подключении каждого резистора $i, k, m, \ldots$ к каждому генератору $\alpha, \beta, \gamma, \ldots$

В этих двух матрицах содержится полная информация об отношениях между резисторами из $\overline{\mathfrak{M}}$ и генераторами из $\underline{\mathfrak{N}}$.

Чтобы обнаружить универсальную закономерность, лежащую в основании этих отношений, рассмотрим две новые величины:

$$a_{\alpha i} = \frac{\cos\varphi_{\alpha i}}{\Im_{\alpha i}}$$

и

$$b_{\alpha i} = \frac{\sin\varphi_{\alpha i}}{\Im_{\alpha i}}$$

Как известно, амплитуда $\Im_{\alpha i}$ и фаза $\varphi_{\alpha i}$ переменного тока следующим образом выражаются через активное сопротивление R_i, ёмкость C_i и индуктивность L_i резистора i и частоту ω_α и напряжение u_α генератора α:

$$\Im_{\alpha i} = \frac{u_\alpha}{\sqrt{R_i^2 + (\frac{1}{\omega_\alpha C_i} - \omega_\alpha L_i)^2}},$$

$$\cos\varphi_{\alpha i} = \frac{R_i}{\sqrt{R_i^2 + (\frac{1}{\omega_\alpha C_i} - \omega_\alpha L_i)^2}},$$

$$\sin\varphi_{\alpha i} = \frac{\frac{1}{\omega_\alpha C_i} - \omega_\alpha L_i}{\sqrt{R_i^2 + (\frac{1}{\omega_\alpha C_i} - \omega_\alpha L_i)^2}}.$$

Таким образом, новые величины $a_{\alpha i}$ и $b_{\alpha i}$ запишутся в виде:

$$a_{\alpha i} = \frac{R_i}{u_\alpha}$$

$$b_{\alpha i} = \frac{1}{u_\alpha \omega_\alpha C_i} - \frac{\omega_\alpha L_i}{u_\alpha}$$

или

$$a_{\alpha i} = \xi_\alpha x_i$$

$$b_{\alpha i} = \eta_\alpha y_i + \zeta_\alpha z_i,$$

где

$$\begin{array}{ll} x_i = R_i & \xi_\alpha = \frac{1}{u_\alpha} \\ y_i = \frac{1}{C_i} & \eta_\alpha = \frac{1}{u_\alpha \omega_\alpha} \\ z_i = L_i & \zeta_\alpha = -\frac{\omega_\alpha}{u_\alpha} \end{array}.$$

Итак, в отличие от электрических цепей постоянного тока, в этом случае существуют два соотношения, одно из которых связывает между собой измеряемые на опыте величины $a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}}$, а другое — величины $b_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}}$.

Таким образом, если взять два произвольных резистора $\vec{i}, \vec{k} \in \overline{\mathfrak{M}}$ и два произвольных генератора $\overleftarrow{\alpha}, \overleftarrow{\beta} \in \underline{\mathfrak{N}}$ и измерить четыре значения

$$\begin{matrix} a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} & a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{k}} \\ a_{\overleftarrow{\beta}\,\overrightarrow{i}} & a_{\overleftarrow{\beta}\,\overrightarrow{k}} \end{matrix},$$

то они окажутся связанными между собой следующим сакрально-инвариантным соотношением:

$$\forall\ \overrightarrow{i},\overrightarrow{k}\in\mathfrak{M}\qquad\qquad \forall\ \overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta}\in\mathfrak{N}$$

$$\begin{vmatrix} a_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}} & a_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{k}} \\ a_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{i}} & a_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{k}} \end{vmatrix} = 0.$$

С другой стороны, если взять три произвольных резистора $\overrightarrow{i},\overrightarrow{k},\overrightarrow{m}\in\mathfrak{M}$ и три произвольных генератора $\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta},\overleftarrow{\gamma}\in\mathfrak{N}$ и измерить девять значений

$$\begin{matrix} b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{m}} \\ b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{m}} \\ b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{m}} \end{matrix},$$

то они окажутся связанными между собой следующим сакрально-инвариантным соотношением:

$$\forall\ \overrightarrow{i},\overrightarrow{k},\overrightarrow{m}\in\mathfrak{M}\qquad\qquad \forall\ \overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta},\overleftarrow{\gamma}\in\mathfrak{N}$$

$$\begin{vmatrix} b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{m}} \\ b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{m}} \\ b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{m}} \end{vmatrix} = 0.$$

В самом деле, если

$$b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}} = \eta_\alpha y_i + \zeta_\alpha z_i,$$

то имеет место следующее тождество:

$$\forall\ \overrightarrow{i},\overrightarrow{k},\overrightarrow{m}\in\mathfrak{M}\qquad\qquad \forall\ \overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta},\overleftarrow{\gamma}\in\mathfrak{N}$$

$$\begin{vmatrix} b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{m}} \\ b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{m}} \\ b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{m}} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \eta_\alpha & \zeta_\alpha & 0 \\ \eta_\beta & \zeta_\beta & 0 \\ \eta_\gamma & \zeta_\gamma & 0 \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} y_i & y_k & y_m \\ z_i & z_k & z_m \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0.$$

Итак, мы видим, что новые матрицы

$$a = \begin{pmatrix} a_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}} & a_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{k}} & a_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{m}} & \ldots \\ a_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{i}} & a_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{k}} & a_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{m}} & \ldots \\ a_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{i}} & a_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{k}} & a_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{m}} & \ldots \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \end{pmatrix}$$

и

$$b = \begin{pmatrix} b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\alpha}\overrightarrow{m}} & \ldots \\ b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\beta}\overrightarrow{m}} & \ldots \\ b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{i}} & b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{k}} & b_{\overleftarrow{\gamma}\overrightarrow{m}} & \ldots \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \end{pmatrix},$$

составленные из измеряемых на опыте амплитуд $\mathfrak{I}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}}$ и фаз $\varphi_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}}$, обнаруживают простую закономерность:

ранг матрицы a **равен единице**, а **ранг матрицы** b **равен двум.**

Но эти матрицы не являются полностью независимыми, так как координата $\xi_\alpha = \frac{1}{u_\alpha}$ матрицы a связана с координатами $\eta_\alpha = \frac{1}{u_\alpha \omega_\alpha}$ и $\zeta_\alpha = -\frac{\omega_\alpha}{u_\alpha}$ из матрицы b тождеством

$$\xi_\alpha^2 + \eta_\alpha \zeta_\alpha = 0.$$

Итак,

1. В случае закона Ома для переменного тока имеется *два репрезентатора*:

$$a_{\alpha i} = \frac{\cos \varphi_{\alpha i}}{\mathfrak{I}_{\alpha i}}$$

и

$$b_{\alpha i} = \frac{\sin \varphi_{\alpha i}}{\mathfrak{I}_{\alpha i}}$$

2. Каждый левый генератор переменного напряжения α характеризуется двумя ковариантными векторами:

одномерным вектором-строкой:

$$\overleftarrow{\alpha} \longleftrightarrow \Big(0;\ \xi_\alpha;\ 0\Big) = \Big(0;\ \frac{1}{u_\alpha};\ 0\Big)$$

и двумерным вектором-строкой:

$$\overleftarrow{\alpha} \longleftrightarrow \Big(0;\ \eta_\alpha,\ \zeta_\alpha;\ 0\Big) = \Big(0;\ \frac{1}{u_\alpha\,\omega_\alpha},\ -\frac{\omega_\alpha}{u_\alpha};\ 0\Big)$$

Каждый правый резистор i характеризуется двумя контравариантным векторами:

одномерными вектором-столбцом:

$$\overrightarrow{i} \longleftrightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ x_i \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ R_i \\ 0 \end{pmatrix}$$

и двумерным вектором-столбцом:

$$\overrightarrow{i} \longleftrightarrow \begin{pmatrix} 0 \\ y_i \\ z_i \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ \dfrac{1}{C_i} \\ L_i \\ 0 \end{pmatrix}$$

3. Таким образом, первый репрезентатор $a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}}$ представляет собой скалярное произведение двух одномерных векторов, один из которых (ковариантный)

характеризует генератор переменного напряжения $\overleftarrow{\alpha}$, а другой (контравариантный) – резистор $\overrightarrow{i}$:

$$a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \Big(0;\ \xi_\alpha;\ 0\Big)\cdot\begin{pmatrix}0\\ x_i\\ 0\end{pmatrix} = \Big(0;\ \frac{1}{u_\alpha};\ 0\Big)\cdot\begin{pmatrix}0\\ R_i\\ 0\end{pmatrix} = \xi_\alpha\, x_i = \frac{1}{u_\alpha}\,R_i.$$

Второй репрезентатор $b_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}}$ представляет собой скалярное произведение двух двумерных векторов, один из которых (ковариантный) характеризует генератор переменного напряжения $\overleftarrow{\alpha}$, а другой (контравариантный) – резистор $\overrightarrow{i}$:

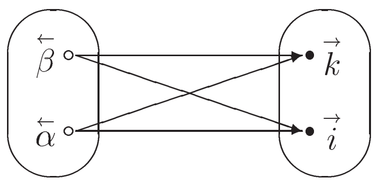
$$b_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \Big(0;\ \eta_\alpha,\ \zeta_\alpha;\ 0\Big)\cdot\begin{pmatrix}0\\ y_i\\ z_i\\ 0\end{pmatrix} = \Big(0;\ \frac{1}{u_\alpha\omega_\alpha},\ -\frac{\omega_\alpha}{u_\alpha};\ 0\Big)\cdot\begin{pmatrix}0\\ \dfrac{1}{C_i}\\ L_i\\ 0\end{pmatrix} =$$

$$= \eta_\alpha\, y_i + \zeta_\alpha\, z_i = \frac{1}{u_\alpha\omega_\alpha C_i} - \frac{\omega_\alpha L_i}{u_\alpha}.$$

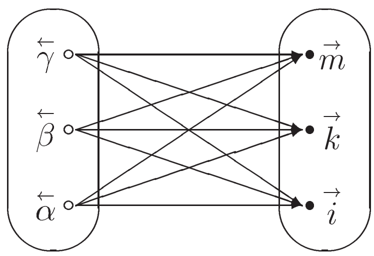
4. Закон Ома для переменного тока как **сакральное отношение** между двухвекторным кортом генераторов переменного напряжения $\langle \overleftarrow{\alpha}\,\beta\,|$ и двухвекторным кортом резисторов $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\rangle$, с одной стороны,

и между трёхвекторным кортом генераторов переменного напряжения $\langle\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma}\,|$ и трёхвекторным кортом резисторов $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}\,\rangle$ – с другой,

описывается следующими двумя сакральными диаграммами:



$\langle\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta}\,|$ $\qquad\qquad$ $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\rangle$



$\langle\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta}\overleftarrow{\gamma}\,|$ $\qquad\qquad$ $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}\,\rangle$

5. Закон Ома для переменного тока в сакрально-инвариантной форме формулируется следующим образом:

для любых трёх генераторов переменного напряжения $\overleftarrow{\alpha}$, $\overleftarrow{\beta}$, $\overleftarrow{\gamma} \in \underline{\mathfrak{N}}$ и любых трёх резисторов $\vec{i}$, $\vec{k}$, $\vec{m} \in \overline{\mathfrak{M}}$ имеют место следующие два сакральных тождества:

$$\boxed{\begin{gathered} \overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta};\vec{i}\vec{k}}(\overset{1}{a}) = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & a_{\overleftarrow{\alpha}\vec{i}} & a_{\overleftarrow{\alpha}\vec{k}} & 0 \\ 0 & a_{\overleftarrow{\beta}\vec{i}} & a_{\overleftarrow{\beta}\vec{k}} & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0 \\ \overset{3}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta}\overleftarrow{\gamma};\vec{i}\vec{k}\vec{m}}(\overset{2}{b}) = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & b_{\overleftarrow{\alpha}\vec{i}} & b_{\overleftarrow{\alpha}\vec{k}} & b_{\overleftarrow{\alpha}\vec{m}} & 0 \\ 0 & b_{\overleftarrow{\beta}\vec{i}} & b_{\overleftarrow{\beta}\vec{k}} & b_{\overleftarrow{\beta}\vec{m}} & 0 \\ 0 & b_{\overleftarrow{\gamma}\vec{i}} & b_{\overleftarrow{\gamma}\vec{k}} & b_{\overleftarrow{\gamma}\vec{m}} & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0 \end{gathered}}$$

6. Разложение первой фундаментальной матрицы на матричные множители:

$$\overset{2}{\mathbf{K}}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta};\vec{i}\vec{k}}(\overset{1}{a}) = \mathbf{X}(1;\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;0} \cdot \mathbf{X}^{1;0}(1;\vec{i},\vec{k})$$

7. Координатная матрица первого ковариантного двухвекторного корта $\langle\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta}|$ генераторов переменного напряжения

$$\mathbf{X}(1;\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;0} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \xi_\alpha & 0 & 0 \\ 0 & \xi_\beta & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \dfrac{1}{u_\alpha} & 0 & 0 \\ 0 & \dfrac{1}{u_\beta} & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

8. Ковариантный объём первого одновекторного корта $\langle\alpha|$ генератора переменного напряжения

$$V(1;\overleftarrow{\alpha})_1 = \left|\ \xi_\alpha\ \right| = \left|\ \frac{1}{u_\alpha}\ \right|$$

9. Ковариантный объём первого двухвекторного корта $\langle\overleftarrow{\alpha}\overleftarrow{\beta}|$

$$V(1;\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;0} = \begin{vmatrix} \xi_\alpha & 0 \\ \xi_\beta & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \dfrac{1}{u_\alpha} & 0 \\ \dfrac{1}{u_\beta} & 0 \end{vmatrix} \equiv 0$$

10. Координатная матрица первого контравариантного двухвекторного корта резисторов $|\,\vec{i}\,\vec{k}\,\rangle$

$$\mathbf{X}^{1;0}(1;\,\vec{i},\vec{k}) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & x_i & x_k & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & R_i & R_k & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

11. Контравариантный объём первого одновекторного корта резистора $|\,\vec{i}\,\rangle$

$$V^1(1;\,\vec{i}) = \left|\, x_i \,\right| = \left|\, R_i \,\right|$$

12. Контравариантный объём первого двухвекторного корта резисторов $|\,\vec{i}\,\vec{k}\rangle$

$$V^{1;0}(1;\,\vec{i},\vec{k}) = \begin{vmatrix} x_i & x_k \\ 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} R_i & R_k \\ 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0$$

13. Разложение второй фундаментальной матрицы на матричные множители:

$$\overset{3}{\mathbb{K}}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma};\,\vec{i}\,\vec{k}\,\vec{m}}(\overset{1}{b}) = \mathbb{X}(2;\,\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta},\overleftarrow{\gamma})_{12;\,0}\cdot\mathbb{X}^{12;\,0}(2;\,\vec{i},\vec{k},\vec{m})$$

14. Координатная матрица второго ковариантного трёхвекторного корта $\langle\,\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma}\,|$ генераторов переменного напряжения

$$\mathbf{X}(2;\,\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta},\overleftarrow{\gamma})_{12;0} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \eta_\alpha & \zeta_\alpha & 0 & 0 \\ 0 & \eta_\beta & \zeta_\beta & 0 & 0 \\ 0 & \eta_\gamma & \zeta_\gamma & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \dfrac{1}{u_\alpha\omega_\alpha} & -\dfrac{\omega_\alpha}{u_\alpha} & 0 & 0 \\ 0 & \dfrac{1}{u_\beta\omega_\beta} & -\dfrac{\omega_\beta}{u_\beta} & 0 & 0 \\ 0 & \dfrac{1}{u_\gamma\omega_\gamma} & -\dfrac{\omega_\gamma}{u_\gamma} & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

15. Ковариантный объём второго двухвекторного корта $\langle\,\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,|$ генераторов переменного напряжения

$$V(2;\,\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{12} = \begin{vmatrix} \xi_\alpha & \eta_\alpha \\ \xi_\beta & \eta_\beta \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \dfrac{1}{u_\alpha\omega_\alpha} & -\dfrac{\omega_\alpha}{u_\alpha} \\ \dfrac{1}{u_\beta\omega_\beta} & -\dfrac{\omega_\beta}{u_\beta} \end{vmatrix}$$

16. Ковариантный объём второго трёхвекторного корта $\langle\,\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma}\,|$ генераторов переменного напряжения

$$V(2;\,\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta},\overleftarrow{\gamma})_{12;0} = \begin{vmatrix} \eta_\alpha & \zeta_\alpha & 0 \\ \eta_\beta & \zeta_\beta & 0 \\ \eta_\gamma & \zeta_\gamma & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \dfrac{1}{u_\alpha\omega_\alpha} & -\dfrac{\omega_\alpha}{u_\alpha} & 0 \\ \dfrac{1}{u_\beta\omega_\beta} & -\dfrac{\omega_\beta}{u_\beta} & 0 \\ \dfrac{1}{u_\gamma\omega_\gamma} & -\dfrac{\omega_\gamma}{u_\gamma} & 0 \end{vmatrix} \equiv 0$$

17. Координатная матрица второго контравариантного трёхвекторного корта резисторов $|\,\overrightarrow{i}\ \overrightarrow{k}\ \overrightarrow{m}\,\rangle$

$$\mathbb{X}^{12;\,0}(2;\,\overrightarrow{i},\overrightarrow{k},\overrightarrow{m}) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & y_i & y_k & y_m & 0 \\ 0 & z_i & z_k & z_m & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \dfrac{1}{C_i} & \dfrac{1}{C_k} & \dfrac{1}{C_m} & 0 \\ 0 & L_i & L_k & L_m & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

18. Контравариантный объём второго двухвекторного корта $|\,\overrightarrow{i}\ \overrightarrow{k}\,\rangle$ резистора

$$V^{12}(2;\,\overrightarrow{i},\overrightarrow{k}) = \begin{vmatrix} y_i & y_k \\ z_i & z_k \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \dfrac{1}{C_i} & \dfrac{1}{C_i} \\ L_i & L_k \end{vmatrix}$$

19. Контравариантный объём второго трёхвекторного корта $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}\rangle$ резисторов

$$V^{12;0}(2;\,\overrightarrow{i},\overrightarrow{k},\overrightarrow{m}) = \begin{vmatrix} y_i & y_k & y_m \\ z_i & z_k & z_m \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \dfrac{1}{C_i} & \dfrac{1}{C_i} & \dfrac{1}{C_i} \\ L_i & L_k & L_m \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix} \equiv 0$$

20. Разделение нечисловых переменных в случае репрезентатора

$$\overset{1}{a}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \xi_\alpha\, x_i = \frac{1}{u_\alpha}\, R_i.$$

$$\overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha};\,\overrightarrow{i}}(\overset{1}{a}) = V(1;\,\overleftarrow{\alpha})_1\ V^1(1;\,\overrightarrow{i});$$

$$\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = V(1;\,\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;\,0}\ V^{1;0}(1;\,\overrightarrow{i},\overrightarrow{k}) \equiv 0$$

21. Разделение нечисловых переменных в случае репрезентатора

$$\overset{2}{b}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \xi_\alpha\, y_i + \zeta_\alpha\, z_i = \frac{1}{u_\alpha \omega_\alpha C_i} - \frac{\omega_\alpha}{u_\alpha}\, L_i.$$

$$\overset{1}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha};\,\overrightarrow{i}}(\overset{2}{b}) = V(2;\,\overleftarrow{\alpha})_1 \cdot V^1(2;\,\overrightarrow{i}) + V(2;\,\overleftarrow{\alpha})_2 \cdot V^2(2;\,\overrightarrow{i});$$

$$\overset{2}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{2}{b}) = V(2;\,\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{12}\ V^{12}(2;\,\overrightarrow{i},\overrightarrow{k});$$

$$\overset{3}{K}{}^{00}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}}(\overset{2}{b}) = V(2;\,\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta},\overleftarrow{\gamma})_{12;0}\ V^{12;0}(2;\,\overrightarrow{i},\overrightarrow{k},\overrightarrow{m}) \equiv 0.$$

Итак, на множестве резисторов $\overline{\mathfrak{M}}$ и множестве генераторов переменного напряжения $\underline{\mathfrak{N}}$ обнаруживаются две физические структуры –

рода $\overset{2}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) \equiv 0$ (мультипликативная физическая структура ранга (2,2)) и рода $\overset{3}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}}(\overset{2}{b}) \equiv 0$ (мультипликативная физическая структура ранга (3,3)), если в качестве репрезентаторов взять $a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}}$ и $b_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}}$.

Можно сказать, что закон Ома для переменного тока, записанный в хорошо известной традиционной форме

$$\mathfrak{I}_{\alpha i} = \frac{U_\alpha}{\sqrt{R_i^2 + (\frac{1}{\omega_\alpha C_i} - \omega_\alpha L_i)^2}},$$

$$tg\,\varphi_{\alpha i} = \frac{\frac{1}{\omega_\alpha C_i} - \omega_\alpha L_i}{R_i}$$

представляет собой внешнюю сторону электродинамики переменных токов (её “явление”). Что же касается её глубинного содержания (её “сущности”), то оно заключено в её структуре – в существовании двух репрезентаторов:

$$a_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \frac{\cos\varphi_{\alpha i}}{\mathfrak{I}_{\alpha i}} \qquad \text{и} \qquad b_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \frac{\sin\varphi_{\alpha i}}{\mathfrak{I}_{\alpha i}},$$

двух верификаторов:

$$\overset{2}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = V(1;\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;0}\cdot V^{1;0}(1;\overrightarrow{i},\overrightarrow{k}) = 0$$

$$\overset{3}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}}(\overset{2}{b}) = V(2;\alpha,\beta,\gamma)_{12;0}\cdot V^{12;0}(2;i,k,m) = 0,$$

двух объёмов

$$V(1;\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;0} \equiv 0 \qquad V^{1;0}(1;\overrightarrow{i},\overrightarrow{k}) \equiv 0$$

двухвекторых кортов генераторов $\langle\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,|$ и резисторов $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\rangle$, тождественно обращающихся в ноль,

и двух объёмов

$$V(2;\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta},\overleftarrow{\gamma})_{12;0} \equiv 0 \qquad V^{12;0}(2;\overrightarrow{i},\overrightarrow{k},\overrightarrow{m}) \equiv 0$$

трёхвекторых кортов генераторов $\langle\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma}\,|$ и резисторов $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}\,\rangle$, тождественно обращающихся в ноль:

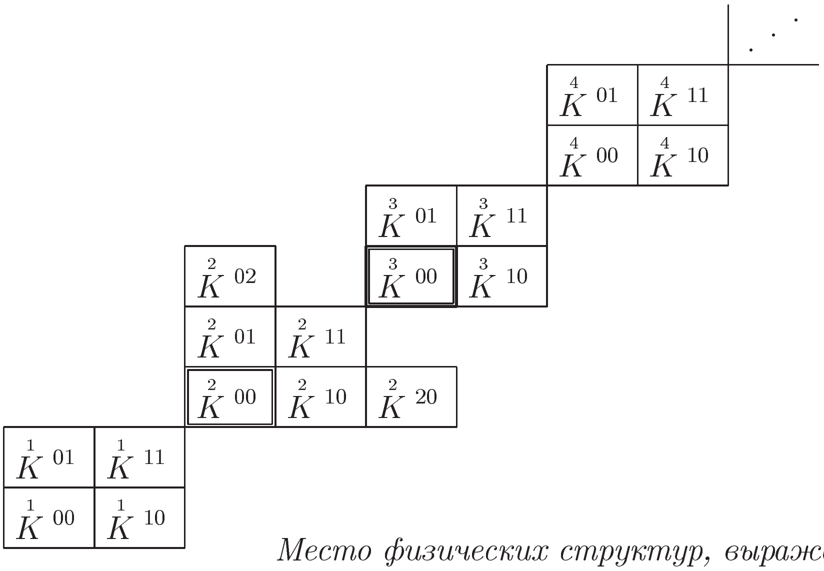
Сакральная формулировка закона Ома для переменного тока

$$\boxed{\boldsymbol{\overset{2}{K}{}^{00}(\overset{1}{a}) \equiv 0}}$$

$$\overset{1}{\boldsymbol{a}}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \boldsymbol{x}(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}})_1 \boldsymbol{x}^1(\overrightarrow{\boldsymbol{i}})$$

$$\boxed{\overset{3}{\boldsymbol{K}}{}^{00}(\overset{2}{\boldsymbol{b}}) \equiv \boldsymbol{0}}$$

$$\overset{2}{\boldsymbol{b}}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overrightarrow{i}} = \boldsymbol{x}(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}})_1 \boldsymbol{x}^1(\overrightarrow{\boldsymbol{i}}) + \boldsymbol{x}(\overleftarrow{\boldsymbol{\alpha}})_2 \boldsymbol{x}^2(\overrightarrow{\boldsymbol{i}})$$



Место физических структур, выражающих сущность закона Ома для переменного тока, среди всех возможных физических структур

Итак, сущность электродинамики переменного тока состоит в существовании сакральных отношений между множеством генераторов переменного тока $\underline{\mathfrak{N}}$ и множеством резисторов $\overline{\mathfrak{M}}$.

При этом каждый генератор переменного тока $\overleftarrow{\alpha}$ является **вектором** сакрального, в одном случае – одномерного, а в другом случае – двумерного, векторного пространства, а каждый резистор $\overrightarrow{i}$ является **вектором** другого сакрального, в одном случае – одномерного, а в другом случае – двумерного, векторного пространства.

Другими словами, электродинамика переменного тока является сакральной вектор-векторной геометрией на двух множествах различной природы, дополненной соответствующей физической интерпретацией.

Сущность сакрально-инвариантного закона Ома для переменного тока состоит в равенстве нулю двух скалярных произведений:

в одном случае – скалярного произведения двухвекторного корта генераторов переменного тока $\langle \overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,|$ на двухвекторный корт $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\rangle$ резисторов, объёмы каждого из которых тождественно равны нулю,

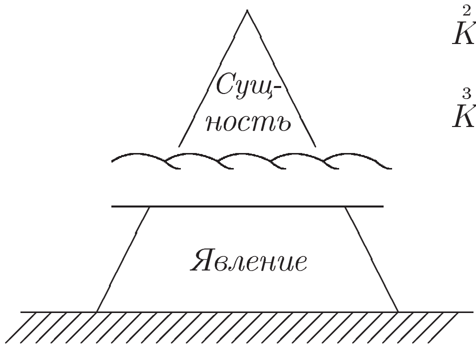
и в другом случае – скалярного произведения трёхвекторного корта генераторов $\langle \overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma}\,|$ на трёхвекторный корт $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}\rangle$ резисторов, объёмы каждого из которых тождественно равны нулю.

Другими словами, **сущность сакрально-инвариантного закона Ома для переменного тока состоит, с одной стороны, в наличии таких отношений между 2-векторным кортом генераторов переменного напряжения $\langle \overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,|$ и 2-векторным кортом резисторов $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\rangle$, при которых имеет место физическая структура рода:**

$$\overset{2}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) = V(1;\overleftarrow{\alpha},\overleftarrow{\beta})_{1;0}\cdot V^{1;0}(1;\overrightarrow{i},\overrightarrow{k}) = 0,$$

и, с другой стороны – в наличии таких отношений между 3-векторным кортом генераторов переменного напряжения $\langle \overleftarrow{a}\,\overleftarrow{b}\,\overleftarrow{\ }\,|$ и 3-векторным кортом резисторов $|\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}\rangle$, при которых имеет место физическая структура рода:

$$\overset{3}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}}(\overset{2}{b}) = V(2;\alpha,\beta,\gamma)_{12;0}\cdot V^{12;0}(2;i,k,m) = 0.$$



$$\overset{2}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}}(\overset{1}{a}) \equiv 0$$

$$\overset{3}{K}{}^{oo}_{\overleftarrow{\alpha}\,\overleftarrow{\beta}\,\overleftarrow{\gamma};\,\overrightarrow{i}\,\overrightarrow{k}\,\overrightarrow{m}}(\overset{2}{b}) \equiv 0$$

$$\mathfrak{I}_{\alpha i} = \frac{U_\alpha}{\sqrt{R_i^2 + (\frac{1}{\omega_\alpha C_i} - \omega_\alpha L_i)^2}}$$

$$tg\,\varphi_{\alpha i} = \frac{\frac{1}{\omega_\alpha C_i} - \omega_\alpha L_i}{R_i}$$

Явление и сущность закона Ома для переменного тока.

Пример 5.

Универсальный закон аддитивности.

Аддитивность и мультипликативность – две фундаментальные бинарные операции, лежащие в основании всей современной математики.

—

Рассмотрим множество тел $\mathfrak{M} = \{a_1, a_2, \ldots\}$ и измерительный прибор для измерения масс (весы).

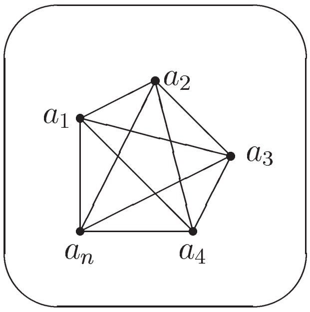
Сопоставим каждому телу a измеренную на опыте массу m_a ; получим совокупность чисел

$$m_{a_1}, m_{a_2}, m_{a_3}, \ldots,$$

не содержащую никакой закономерности.

Образуем множество парных тел, полученных путем слияния двух тел a_i и a_k и измерим их массы

$$\begin{array}{llll} m_{a_1a_2}, & m_{a_1a_3}, & m_{a_1a_4}, & \ldots \\ & m_{a_2a_3}, & m_{a_2a_4}, & \ldots \\ & & m_{a_3a_4}, & \ldots \end{array}$$



Но и в этом случае мы не сможем заметить какую-либо закономерность.

В самом деле, можно легко показать, что **не существует** какой-либо связи

$$\Phi(m_{ik}, m_{ij}, m_{kj}) \equiv 0,$$

если $\quad m_{ik} = m_i + m_k; \quad m_{ij} = m_i + m_j; \quad m_{kj} = m_k + m_j.$

Действительно, дифференцируя тождество

$$\Phi(m_i + m_k,\ m_i + m_j,\ m_k + m_j) \equiv 0$$

по $m_i,\ m_k,\ m_j,$ получаем систему трёх линейных уравнений

$$\frac{\partial \Phi}{\partial u} + \frac{\partial \Phi}{\partial v} + \ 0 \ = 0$$

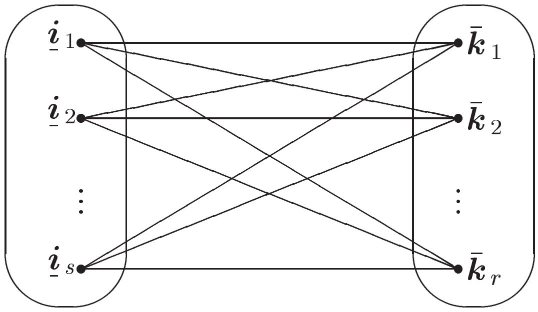
$$\frac{\partial \Phi}{\partial u} + \ 0 \ + \frac{\partial \Phi}{\partial w} = 0$$

$$0 \ + \frac{\partial \Phi}{\partial v} + \frac{\partial \Phi}{\partial w} = 0,$$

из которой следует
$$\frac{\partial\Phi}{\partial u}=\frac{\partial\Phi}{\partial v}=\frac{\partial\Phi}{\partial w}=0,$$
то есть
$$\Phi(u,v,w)\equiv 0.$$
Чтобы установить явную закономерность, которой подчиняются массы парных (объединённых) тел, разобьём исходное множество $\mathfrak{M}$ на две произвольные части $\underline{\mathfrak{M}}$ и $\overline{\mathfrak{M}}$ и для наглядности покрасим тела, принадлежащие к первому множеству $\underline{\mathfrak{M}}$ в белый цвет, а тела, принадлежащие ко второму множеству $\overline{\mathfrak{M}}$ – в чёрный цвет[77]. Итак, будем иметь два множества:
$$\underline{\mathfrak{M}}=\{\,\underline{\boldsymbol{i}}_1,\ \underline{\boldsymbol{i}}_2,\ldots\}\text{ — множество “белых” тел,}$$
$$\overline{\mathfrak{M}}=\{\,\bar{\boldsymbol{k}}_1,\ \bar{\boldsymbol{k}}_2,\ldots\}\text{ — множество “чёрных” тел.}$$
Рассмотрим закон отношений между “белыми” и “чёрными” телами.

Образуем пары, состоящие из “белых” и “чёрных” тел, и измерим их массы:

$\underline{\mathfrak{M}}$ \ $\overline{\mathfrak{M}}$	$\bar{\boldsymbol{k}}_1$	$\bar{\boldsymbol{k}}_2$	$\bar{\boldsymbol{k}}_3$	$\cdots$
$\underline{\boldsymbol{i}}_1$	$m_{\boldsymbol{i_1k_1}}$	$m_{\boldsymbol{i_1k_2}}$	$m_{\boldsymbol{i_1k_3}}$	$\cdots$
$\underline{\boldsymbol{i}}_2$	$m_{\boldsymbol{i_2k_1}}$	$m_{\boldsymbol{i_2k_2}}$	$m_{\boldsymbol{i_2k_3}}$	$\cdots$
$\underline{\boldsymbol{i}}_3$	$m_{\boldsymbol{i_3k_1}}$	$m_{\boldsymbol{i_3k_2}}$	$m_{\boldsymbol{i_3k_3}}$	$\cdots$
$\cdots$	$\cdots\cdots$	$\cdots\cdots$	$\cdots\cdots$	



Так как
$$m_{\boldsymbol{ik}}=m_{\boldsymbol{i}}+m_{\boldsymbol{k}}\,,$$
где $m_{\boldsymbol{ik}}$ — двухиндексный репрезентатор, характеризующий отношение между “белыми” и “чёрными” телами, равный массе нового тела, полученного в результате слияния двух тел $\underline{\boldsymbol{i}}$ и $\bar{\boldsymbol{k}}$;

$m_{\boldsymbol{i}}$ и $m_{\boldsymbol{k}}$ — массы тел, $\underline{\boldsymbol{i}}$ и $\bar{\boldsymbol{k}}$ – одноиндексные величины, характеризующие свойства тел $\underline{\boldsymbol{i}}$ и $\bar{\boldsymbol{k}}$,

то имеем очевидное тождество, содержащее четыре репрезентатора
$$m_{\boldsymbol{i_1k_1}}-m_{\boldsymbol{i_1k_2}}=m_{\boldsymbol{i_2k_1}}-m_{\boldsymbol{i_2k_2}}\,.$$
Это тождество может быть записано в виде
$$\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1\\ -1 & m_{\boldsymbol{i_1k_1}} & m_{\boldsymbol{i_1k_2}}\\ -1 & m_{\boldsymbol{i_2k_1}} & m_{\boldsymbol{i_2k_2}}\end{vmatrix}=0 \qquad (1)$$

[77]Нечто подобное делают генетики, подкрашивая бесцветные хромосомы при гистологической обработке.

1. Существование связи между четырьмя массами $m_{\boldsymbol{i_1 k_1}}$, $m_{\boldsymbol{i_1 k_2}}$, $m_{\boldsymbol{i_2 k_1}}$, $m_{\boldsymbol{i_2 k_2}}$ вида (1) указывает на то, что каждое “белое” тело $\tilde{\underline{i}}$ характеризуется нульмерной левой криптоточкой

$$\underline{\boldsymbol{i}} \longleftrightarrow \Big(1;\ ;\ x(\underline{\boldsymbol{i}})_o\Big) = \Big(1;\ ;\ m(\underline{\boldsymbol{i}})\Big)$$

со скрытым параметром $x(\underline{\boldsymbol{i}})_o = m(\underline{\boldsymbol{i}})$,

а каждое “чёрное” тело $\tilde{\boldsymbol{k}}$ характеризуется нульмерной правой криптоточкой

$$\bar{\boldsymbol{k}} \longleftrightarrow \begin{pmatrix} x^o(\bar{\boldsymbol{k}}) \\ \cdot\,, \\ \cdot\,, \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m(\bar{\boldsymbol{k}}) \\ \cdot\,, \\ \cdot\,, \\ 1 \end{pmatrix}$$

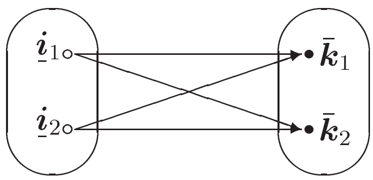
со скрытым параметром $x^o(\bar{\boldsymbol{k}}) = m(\bar{\boldsymbol{k}})$.

2. Таким образом, репрезентатор $m_{\boldsymbol{ik}}$ представляет собой произведение двух матриц, одна из которых (матрица-строка) характеризует нульмерную криптоточку $\underline{\boldsymbol{i}}$, а другая (матрица-столбец) – нульмерную криптоточку $\bar{\boldsymbol{k}}$:

$$m_{\boldsymbol{i\,k}} = \Big(1;\ ;\ x(\underline{\boldsymbol{i}})_o\Big) \cdot \begin{pmatrix} x^o(\bar{\boldsymbol{k}}) \\ \cdot\,, \\ \cdot\,, \\ 1 \end{pmatrix} = \Big(1;\ ;\ m(\underline{\boldsymbol{i}})\Big) \cdot \begin{pmatrix} m(\bar{\boldsymbol{k}}) \\ \cdot\,, \\ \cdot\,, \\ 1 \end{pmatrix} =$$

$$= x^o(\bar{\boldsymbol{k}}) + x(\underline{\boldsymbol{i}})_o = m(\bar{\boldsymbol{k}}) + m(\underline{\boldsymbol{i}}).$$

3. Фундаментальный закон аддитивности как **сакральное отношение** между левым 2-криптоточечным кортом $\langle\ \underline{\boldsymbol{i}}_1\ \ \underline{\boldsymbol{i}}_2\ |$ и правым 2-криптоточечным кортом $|\ \bar{\boldsymbol{k}}_1\ \ \bar{\boldsymbol{k}}_2\ \rangle$ описывается следующей сакральной диаграммой:



$\langle\ \underline{\boldsymbol{i}}_1\ \underline{\boldsymbol{i}}_2\,|$ $\qquad$ $|\ \bar{\boldsymbol{k}}_1\ \bar{\boldsymbol{k}}_2\,\rangle$

4. Фундаментальный закон аддитивности в сакрально-инвариантной форме формулируется следующим образом:

для любых двух ковариантных нульмерных левых криптоточек $\underline{\boldsymbol{i}}_1,\ \underline{\boldsymbol{i}}_2 \in \underline{\mathfrak{M}}$ и любых двух контравариантных нульмерных правых криптоточек $\bar{\boldsymbol{k}}_1,\ \bar{\boldsymbol{k}}_2 \in \overline{\mathfrak{M}}$ имеет место следующее сакральное тождество:

$$\boxed{\overset{1}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2} \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_2} \end{vmatrix} \equiv 0}$$

5. Разложение фундаментальной матрицы на матричные множители:

$$\overset{1}{\mathbb{K}}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{w}) = \mathbb{X}(\underline{\boldsymbol{i}}_1,\ \underline{\boldsymbol{i}}_2)_0 \cdot \mathbb{X}^0(\bar{\boldsymbol{k}}_1,\ \bar{\boldsymbol{k}}_2)$$

6. Ковариантная координатная матрица левого 2-криптоточечного корта $\langle\ \underline{\boldsymbol{i}}_1\ \underline{\boldsymbol{i}}_2 \,|$

$$\mathbb{X}(\underline{\boldsymbol{i}}_1,\ \underline{\boldsymbol{i}}_2)_0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & x(\underline{\boldsymbol{i}}_1)_o \\ -1 & 0 & x(\underline{\boldsymbol{i}}_2)_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & m(\underline{\boldsymbol{i}}_1) \\ -1 & 0 & m(\underline{\boldsymbol{i}}_2) \end{pmatrix},$$

где $x(\underline{\boldsymbol{i}})_o = m(\underline{\boldsymbol{i}})$ – скрытые параметры.

7. Контравариантная координатная матрица правого 2-криптоточечного корта $|\ \bar{\boldsymbol{k}}_1\ \bar{\boldsymbol{k}}_2\rangle$

$$\mathbb{X}^{10}(\bar{\boldsymbol{k}}_1,\ \bar{\boldsymbol{k}}_2) = \begin{pmatrix} 1 & -x^o(\bar{\boldsymbol{k}}_1) & -x^o(\bar{\boldsymbol{k}}_2) \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -m(\bar{\boldsymbol{k}}_1) & -m(\bar{\boldsymbol{k}}_2) \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix},$$

где $x^o(\bar{\boldsymbol{k}}) = m(\bar{\boldsymbol{k}})$ – скрытые параметры.

8. Ковариантный объём левого 2-криптоточечного корта $\langle\ \underline{\boldsymbol{i}}_1\ \ \underline{\boldsymbol{i}}_2 \,|$

$$W(\underline{\boldsymbol{i}}_1,\ \underline{\boldsymbol{i}}_2)_0 = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} \equiv 0$$

9. Контравариантный объём правого 2-криптоточечного корта $|\ \bar{\boldsymbol{k}}_1\ \bar{\boldsymbol{k}}_2\,\rangle$

$$W^0(\ \bar{\boldsymbol{k}}_1,\ \bar{\boldsymbol{k}}_2) = \begin{vmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \equiv 0$$

10. Разделение нечисловых переменных

$$\overset{1}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{w}) = W(\ \underline{\boldsymbol{i}}_1,\ \underline{\boldsymbol{i}}_2)_0\ W^0(\ \bar{\boldsymbol{k}}_1,\ \bar{\boldsymbol{k}}_2) \equiv 0.$$

Итак, отношение между “белым” телом $\underline{\boldsymbol{i}}$ и “чёрным” телом $\bar{\boldsymbol{k}}$ характеризуется двухиндексным *репрезентатором* – числовой функцией двух нечисловых переменных

$$m : \underline{\mathfrak{M}} \times \overline{\mathfrak{M}} \to \mathbb{R}$$

$$(\underline{\boldsymbol{i}}\,,\,\bar{\boldsymbol{k}}\,) \mapsto m_{\boldsymbol{ik}}\,.$$

Имеем два корта

$$\langle\,\underline{\boldsymbol{i}}_1\;\underline{\boldsymbol{i}}_2\,| \in \underline{\mathfrak{M}}^2 \qquad \text{и} \qquad |\,\bar{\boldsymbol{k}}_1\;\bar{\boldsymbol{k}}_2\rangle \in \overline{\mathfrak{M}}^2.$$

Отношение между ними характеризуется *верификатором* – числовой функцией четырёх числовых переменных – репрезентаторов:

$$\overset{1}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2} \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_2} \end{vmatrix} \equiv 0.$$

Она равна нулю при любом выборе кортов $\langle\,\underline{\boldsymbol{i}}_1\,\underline{\boldsymbol{i}}_2|$ и $|\,\bar{\boldsymbol{k}}_1\,\bar{\boldsymbol{k}}_2\rangle$.

Введём понятие скалярного произведения между кортами $\langle\,\underline{\boldsymbol{i}}_1\ldots\,\underline{\boldsymbol{i}}_r|$ и $|\,\bar{\boldsymbol{k}}_1\ldots\,\bar{\boldsymbol{k}}_r\rangle$

$$\langle\,\underline{\boldsymbol{i}}_1|\,\bar{\boldsymbol{k}}_1\rangle = \overset{0}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1;\bar{\boldsymbol{k}}_1}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_1} \end{vmatrix} = 1,$$

$$\langle\,\underline{\boldsymbol{i}}_1\,\underline{\boldsymbol{i}}_2|\,\bar{\boldsymbol{k}}_1\,\bar{\boldsymbol{k}}_2\rangle = \overset{1}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2} \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_2} \end{vmatrix} \equiv 0,$$

$$\langle\,\underline{\boldsymbol{i}}_1\,\underline{\boldsymbol{i}}_2\,\underline{\boldsymbol{i}}_3|\,\bar{\boldsymbol{k}}_1\,\bar{\boldsymbol{k}}_2\,\bar{\boldsymbol{k}}_3\rangle = \overset{2}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2\underline{\boldsymbol{i}}_3;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_3}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_3} \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_2} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_3} \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_3\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_3\bar{\boldsymbol{k}}_2} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_3\bar{\boldsymbol{k}}_3} \end{vmatrix} \equiv 0,$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

Введённые верификаторы допускают разложение на множители:

$$\overset{0}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1;\bar{\boldsymbol{k}}_1}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_1} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_1} \\ 0 & 1 \end{vmatrix},$$

$$\overset{1}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2} \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_2} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1} \\ -1 & 0 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_1} & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_2} \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix},$$

$$\overset{2}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2\underline{\boldsymbol{i}}_3;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_3}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_3} \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_2} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_3} \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_3\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_3\bar{\boldsymbol{k}}_2} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_3\bar{\boldsymbol{k}}_3} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1} \\ -1 & 0 & 0 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2} \\ -1 & 0 & 0 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_3} \end{vmatrix} \cdot$$

$$\begin{vmatrix} 0 & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_1} & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_2} & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_3} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Итак, каждому левому корту $\langle\, \underline{\boldsymbol{i}}_1 \,|$, $\langle\, \underline{\boldsymbol{i}}_1\, \underline{\boldsymbol{i}}_2 \,|$, $\langle\, \underline{\boldsymbol{i}}_1\, \underline{\boldsymbol{i}}_2\, \underline{\boldsymbol{i}}_3 \,|$ и т. д. соответствует своя координатная ковариантная матрица:

$$\mathbb{X}(\,\underline{\boldsymbol{i}}_1) = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & x(\underline{\boldsymbol{i}}_1)_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1}) \end{pmatrix}$$

$$\mathbb{X}(\,\underline{\boldsymbol{i}}_1\, \underline{\boldsymbol{i}}_2)_0 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & x(\underline{\boldsymbol{i}}_1)_o \\ -1 & 0 & x(\underline{\boldsymbol{i}}_2)_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1}) \\ -1 & 0 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2}) \end{pmatrix}$$

$$\mathbb{X}(\,\underline{\boldsymbol{i}}_1\, \underline{\boldsymbol{i}}_2\, \underline{\boldsymbol{i}}_3)_{00} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & x(\underline{\boldsymbol{i}}_1)_o \\ -1 & 0 & 0 & x(\underline{\boldsymbol{i}}_2)_o \\ -1 & 0 & 0 & x(\underline{\boldsymbol{i}}_3)_o \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1}) \\ -1 & 0 & 0 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2}) \\ -1 & 0 & 0 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_3}) \end{pmatrix},$$

где $\quad x(\underline{\boldsymbol{i}}\,)_o = m_{\underline{\boldsymbol{i}}}$ – скрытые параметры,

а каждому правому корту $|\ \bar{\boldsymbol{k}}_1\rangle$; $|\ \bar{\boldsymbol{k}}_1\, \bar{\boldsymbol{k}}_2\rangle$; $|\ \bar{\boldsymbol{k}}_1\, \bar{\boldsymbol{k}}_2\, \bar{\boldsymbol{k}}_3\rangle$ и т. д. соответствует своя координатная контравариантная матрица:

$$\mathbb{X}(\,\bar{\boldsymbol{k}}_1) = \begin{pmatrix} 1 & -x^o(\bar{\boldsymbol{k}}_1) \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_1} \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\mathbb{X}^0(\,\bar{\boldsymbol{k}}_1\, \bar{\boldsymbol{k}}_2) = \begin{pmatrix} 1 & -x^o(\bar{\boldsymbol{k}}_1) & -x^o(\bar{\boldsymbol{k}}_2) \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_1} & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_2} \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\mathbb{X}^{00}(\,\bar{\boldsymbol{k}}_1\, \bar{\boldsymbol{k}}_2\, \bar{\boldsymbol{k}}_3) = \begin{pmatrix} 1 & -x^o(\bar{\boldsymbol{k}}_1) & -x^o(\bar{\boldsymbol{k}}_2) & -x^o(\bar{\boldsymbol{k}}_3) \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_1} & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_2} & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_3} \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix},$$

где $\quad x^o(\bar{\boldsymbol{k}}\,) = m_{\bar{\boldsymbol{k}}}$ – скрытые параметры.

Получим теперь выражение для репрезентатора $m_{\underline{\boldsymbol{i}}\,\bar{\boldsymbol{k}}}$ из сакрального тождества:

$$\overset{1}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2} \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_1} & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_2\bar{\boldsymbol{k}}_2} \end{vmatrix} \equiv 0$$

Введём два эталонных тела $\underline{0}$ и $\overline{0}$:

$$\underline{\mathfrak{M}} = \{\underline{0},\ \underline{\boldsymbol{i}}_1,\ \underline{\boldsymbol{i}}_2, \ldots\}$$

$$\overline{\mathfrak{M}} = \{\overline{0},\ \bar{\boldsymbol{k}}_1,\ \bar{\boldsymbol{k}}_2, \ldots\}$$

и получим выражение для репрезентатора из сакрального тождества

$$\overset{1}{K}{}^{11}_{\underline{i}\,\underline{0};\,\bar{k}\,\bar{0}}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & m_{ik} & m_{\underline{i}\bar{0}} \\ -1 & m_{\underline{0}\bar{k}} & m_{\underline{0}\bar{0}} \end{vmatrix} \equiv 0$$

$$m_{i\,k} = m_{\underline{i}\,\bar{0}} + m_{\underline{0}\,\bar{k}} - m_{\underline{0}\bar{0}} = (m_{\underline{i}\bar{0}} - m_{\underline{0}\bar{0}}) + (m_{\underline{0}\,\bar{k}} - m_{\underline{0}\bar{0}}) + m_{\underline{0}\bar{0}}$$

или

$$m_{ik} = M_{\underline{i}\underline{0}} + M_{\bar{k}\bar{0}} + m_{\underline{0}\,\bar{0}}$$

где $M_{\underline{i}\underline{0}} = m_{\underline{i}\bar{0}} - m_{\underline{0}\,\bar{0}}$ — масса тела $\underline{i}$ относительно эталона $\underline{0}$;
$M_{\bar{k}\bar{0}} = m_{\underline{0}\bar{k}} - m_{\underline{0}\bar{0}}$ — масса тела $\bar{k}$ относительно эталона $\bar{0}$;

Если в качестве эталонов $\underline{0}$ и $\bar{0}$ взять “пылинки”, для которых $m_{\,\underline{0}\,\bar{0}} = 0$, то

$$m_{ik} = M_{\underline{i}\,\bar{0}} + M_{\bar{k}\bar{0}},$$

где $M_{\underline{i}\underline{0}} = m_{\underline{i}\bar{0}}$, $M_{\bar{k}\bar{0}} = m_{\underline{0}\bar{k}}$.

Всё сказанное здесь по поводу аддитивности масс, может быть совершенно естественным образом воспроизведено по поводу аддитивности сил, сопротивлений, проводимостей, ёмкостей, индуктивностей, электродвижущих сил и тому подобных физических величин.

Подведём итоги

Откуда возникает универсальный закон аддитивности

$$m_{ik} = m_i + m_k\,?$$

Универсальный закон аддитивности физических объектов $\underline{i}$ и $\bar{k}$

$$m_{\underline{i}\,\bar{k}} = m_{\underline{i}} + m_{\bar{k}}$$

возникает в криптоточечной нульмерной сакральной геометрии как аддитивное решение сакрально-функционального уравнения

$$\forall\ \underline{i}_1,\ \underline{i}_2\ \in \underline{\mathfrak{M}};\quad \forall\ \bar{k}_1,\ \bar{k}_2\ \in \overline{\mathfrak{M}}$$

$$\begin{matrix}\Phi(w_{\underline{i}_1\bar{k}_1}, w_{\underline{i}_1\bar{k}_2}, \\ \quad w_{\underline{i}_2\bar{k}_1}, w_{\underline{i}_2\bar{k}_2})\end{matrix} \equiv 0$$

$$w_{\underline{i}\,\bar{k}} = x^o(\bar{k}) + x(\underline{i})_o$$

при одном дополнительном условии –

симметрии,

$$\boxed{\overset{s}{w}_{\underline{\boldsymbol{i}}\,\bar{\boldsymbol{k}}} = \overset{s}{w}_{\underline{\boldsymbol{k}}\,\bar{\boldsymbol{i}}}}$$

$$\overset{s}{w}_{\underline{\boldsymbol{i}}\,\bar{\boldsymbol{k}}} = x^o(\bar{\boldsymbol{k}}) + x^o(\bar{\boldsymbol{i}})$$

Вводя следующие обозначения для репрезентатора $\overset{s}{w}_{\underline{\boldsymbol{i}}\,\bar{\boldsymbol{k}}} = m_{\underline{\boldsymbol{i}}\,\bar{\boldsymbol{k}}}$ и скрытых параметров

$$x^o(\bar{\boldsymbol{i}}) = m_{\underline{\boldsymbol{i}}}\,; \qquad x^o(\bar{\boldsymbol{k}}) = m_{\bar{\boldsymbol{k}}}\,,$$

получим окончательное выражение для универсального закона аддитивности:

$$m_{\underline{\boldsymbol{i}}\,\bar{\boldsymbol{k}}} = m_{\underline{\boldsymbol{i}}} + m_{\bar{\boldsymbol{k}}}\,.$$

Итак, на множествах “белых” и “чёрных” тел $\underline{\mathfrak{M}}$ и $\overline{\mathfrak{M}}$ обнаруживается физическая структура рода $\overset{1}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{m}) \equiv 0$ (аддитивная физическая структура ранга (2,2)), если в качестве репрезентатора $m_{\underline{\boldsymbol{i}}\,\bar{\boldsymbol{k}}}$ взять измеряемую на опыте массу тела $\underline{\boldsymbol{i}} \oplus \bar{\boldsymbol{k}}$, полученного соединением “белого” тела $\underline{\boldsymbol{i}}$ с “чёрным” телом $\bar{\boldsymbol{k}}$.

В конечном итоге фундаментальный закон, лежащий в основании универсального закона аддитивности, сводится к равенству нулю ковариантного объёма левого 2-криптоточечного корта

$$W(\,\underline{\boldsymbol{i}}_1, \underline{\boldsymbol{i}}_2)_o \equiv 0$$

и контравариантного объёма правого 2-криптоточечного корта

$$W^o(\,\bar{\boldsymbol{k}}_1, \bar{\boldsymbol{k}}_2) \equiv 0$$

Заметки на полях.

Заметим, что из равенства

$$\overset{0}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1;\bar{\boldsymbol{k}}_1}(\overset{0}{m}) = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_1} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -1 & m_{\underline{\boldsymbol{i}}_1} \end{vmatrix} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -m_{\bar{\boldsymbol{k}}_1} \\ 0 & 1 \end{vmatrix} = W(\,\underline{\boldsymbol{i}}_1)_1 \cdot W^1(\,\bar{\boldsymbol{k}}_1)$$

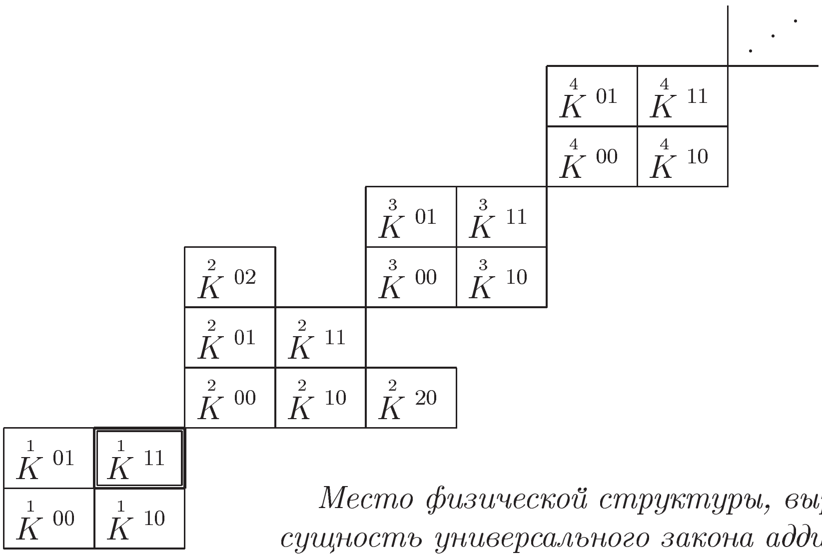
вытекает следующее важное сакральное тождество:

$$\overset{0}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1;\bar{\boldsymbol{k}}_1}(\overset{0}{m}) = \overset{0}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1;\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{m}) \cdot \overset{0}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{m})^{-1} \cdot \overset{0}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1}(\overset{0}{m}).$$

Сакральная формулировка универсального закона аддитивности

$$\boxed{\overset{1}{\boldsymbol{K}}{}^{\mathbf{11}}_{\underline{i}_1\underline{i}_2;\bar{k}_1\bar{k}_2}(\overset{0}{m}) \equiv 0}$$

$$\overset{o}{m}_{\underline{i}\bar{k}} = x^o(\bar{k}) + x^o(\bar{i}) = m_k + m_i$$

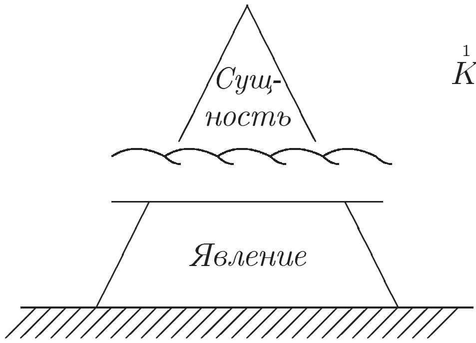


Место физической структуры, выражающей сущность универсального закона аддитивности, среди всех возможных физических структур.

Итак, сущность теории универсальной аддитивности состоит в существовании сакральных отношений между множеством “белых” левых тел $\underline{\mathfrak{N}}$ и множеством “чёрных” правых тел $\overline{\mathfrak{M}}$. При этом каждое “белое” тело $\underline{\alpha}$ является **криптоточкой** сакрального нульмерного криптоточечного пространства, а каждое “чёрное” тело $\bar{i}$ является **криптоточкой** другого сакрального нульмерного криптоточечного пространства.

Другими словами, теория универсальной аддитивности является сакральной криптоточечно-криптоточечной геометрией с симметричной метрикой на двух множествах одной и той же природы, дополненной соответствующей физической интерпретацией.

Сущность универсального закона аддитивности состоит в равенстве нулю скалярного произведения двухкриптоточечного корта “белых” левых тел $\langle\, \underline{i}_1\ \underline{i}_2 \,|$ на двухкриптоточечный корт “чёрных” правых тел $|\, \bar{k}_1\ \bar{k}_2 \,\rangle$, объёмы которых одновременно тождественно равны нулю.



$$\overset{1}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{o}{m}) \equiv 0$$

$$m_{12} = m_1 + m_2$$

Явление и сущность универсального закона аддитивности.

Другими словами, **сущность универсального закона аддитивности состоит в наличии таких отношений между двухкриптоточечным кортом “белых” тел $\langle\ \underline{\boldsymbol{i}}_1\ \underline{\boldsymbol{i}}_2 |$ и двухкриптоточечным кортом “чёрных” тел $|\ \bar{\boldsymbol{k}}_1\ \bar{\boldsymbol{k}}_2 \rangle$, при которых имеет место физическая структура рода:**

$$\overset{1}{K}{}^{11}_{\underline{\boldsymbol{i}}_1\underline{\boldsymbol{i}}_2;\bar{\boldsymbol{k}}_1\bar{\boldsymbol{k}}_2}(\overset{0}{w}) = W(\underline{\boldsymbol{i}}_1,\ \underline{\boldsymbol{i}}_2)_0\, W^0(\bar{\boldsymbol{k}}_1,\ \bar{\boldsymbol{k}}_2) \equiv 0.$$