

Постановка вопроса.

Задача физики состоит в изучении закономерностей движения материи в широком смысле этого слова. Важными атрибутами материи являются пространство и время, вне которых она не существует, как и не существует пространство-время без материи.

В ходе исторического развития физики до конца XIX столетия сложилось представление о независимых друг от друга категориях пространства, времени и материи: об абсолютном пространстве и универсальном времени с неизменным ходом течения.

Теперь при описании явлений природы физика оперирует количественными соотношениями, которые имеют смысл только относительно определенной системы отсчета и системы координат.

Интересно, что уже в XVIII в. существовала мысль о мире как о четырехмерном многообразии. В самом деле, все, что мы наблюдаем в природе, происходит не только в пространстве, но и во времени. На моментальной фотографии запечатлено то, что имело место в некоторое мгновение; но в течение непротяженного мгновения ничего не происходит.

Известно, что нулевая по своим размерам точка не является реальным телом, как и нулевая по ширине линия и нулевая по толщине поверхность. Но существует ли как реальное тело куб с нулевой продолжительностью существования?

В настоящее время уместно задать также вопрос: являются ли реальностью элементы вакуума (технического, физического) и/или пространства-времени с нулевой продолжительностью существования?

Итак, в 4-мире событию соответствует мировая точка; тогда движению частицы будет соответствовать 4-линия (мировая линия). Однако общепринято, что не всякой мировой линии соответствует реальное движение (реальное движение частиц изображаются мировыми линиями, вдоль которых время растет).

Предварительный ответ.

Объединение пространственных координат и времени в единое многообразие не формально, а является реальным отражением истинной картины мира, поэтому утверждается, что всякой мировой линии соответствует реальное движение.

Причинно связанные события могут происходить и в одной точке пространства*, но так, что следствие связано с причиной некоторым физическим процессом (в данном случае: "существованием"). Последовательность причин и следствий определяет/определяется направление/направлением времени: она носит объективный характер.

Таким образом объективный характер причинности и объективный характер существования материи "сошлись характерами" в хронодинамике.

Предполагается, что материя, вообще говоря, не находится в покое и, во всяком случае в состоянии покоя, она не может участвовать в каких-либо событиях. "Течение времени", то есть переход от одного состояния к другому, представляется обязательным.

* "Две мировые точки, находящиеся на нулевом расстоянии друг от друга, не обязательно совпадают" (В. Паули, Теория относительности, §7, Четырехмерный мир).

Ваник Агаджанян

ОСНОВЫ ХРОНОДИНАМИКИ

1993

Пролог

1. Разумно считать, что в природе все системы отсчета и координат в принципе должны быть равноправными для описания закономерностей физики, и уравнения, выражающие эти закономерности, должны иметь одинаковый вид во всех системах.

2. Если утверждение: «Законы физики (соотношения неопределенностей включительно) верны в собственной системе отсчета» принимается а priori, то данное: «Законы физики остаются верными в собственной системе отсчета с течением времени» берется из прямого опыта; на основании чего постулируется обобщенный принцип относительности, требующий равноправия всех этапов (состояний) выбранной системы отсчета.

3. Таким образом, намечается возможность одинаковыми уравнениями описать относительное движение систем отсчета и «относительное движение» в собственной системе отсчета (имеется в виду самовзаимодействие в динамической модели взаимодействия с вакуумом).

4. Вводя понятия 4-пространства, не следует забывать о том принципиальном отличии, которое имеется между временной и пространственными координатами. Оно состоит в том, что вдоль мировых линий, соответствующих физическим процессам, временная координата может только расти, тогда как пространственные координаты могут изменяться как угодно.

5. В процессе измерения какой-нибудь характеристики состояние частицы (системы) изменяется, и поэтому процесс измерения в микромире, вообще говоря, невоспроизводим. Есть еще один аспект влияния измерительного прибора на состояние микрочастицы. Можно сказать, что при измерении прибор «выбирает» одно из альтернативных состояний частицы.

6. В момент измерения частица (или система) в результате взаимодействия с прибором находится в нестационарном состоянии; при измерении «создается» наблюдаемое значение физической величины - «мера нестационарности» (по-видимому, существуют только нестационарные системы отсчета). В четырехмерном мире «неподвижные» тела не существуют, поскольку время непрерывно растет.

7. Реальные гравитационные поля переменны в пространстве и времени, поэтому не существует глобальной эквивалентности между ними и неинерциальными системами отсчета. И если нестационарную систему отсчета интерпретировать как обобщенную неинерциальную систему отсчета... Это означало бы одинаковое течение явлений природы в гравитационном поле и соответствующих нестационарных системах.

8. Исходя из «закрытой» модели взаимодействия с вакуумом, нестационарная система не обладает определенной энергией. Наоборот, в рамках «открытой» хронодинамической модели взаимодействия с вакуумом, где вакуум рассматривается как источник – ресурс времени (точнее, вибраций, энергия диссипации которых образует поле, вообще всю Метагалактику), нестационарная система может обладать определенной энергией. И, соответственно, переносчики взаимодействия между реальными частицами – кванты поля – также могут обладать определенной энергией; более того, их излучение или поглощение можно предсказать – детектировать.

9. Расходимости (бесконечности) в релятивистской квантовой теории поля вполне естественны: мы рассматриваем систему частиц или полей как замкнутую и ожидаем поэтому, что для нее выполняются законы сохранения конечных величин, тогда как на самом деле эта система не замкнута, взаимодействует с вакуумом; замкнутой могла бы считаться лишь система, включающая и вакуум. Без учета вакуума обычная Вселенная также не может считаться (термодинамически) замкнутой системой.

Все из вакуума и все есть вакуум?

10. Не существует закрытых физических лабораторий. Таким образом, при измерении нужно разумно ставить вопросы и пытаться получить воспроизводимые, более детальные сведения о правилах поведения систем, заложенных природой.

11. Предполагается, что после исчерпания внутренних запасов энергии небесные тела будут безудержно сжиматься. На этом этапе градиент давления не способен противостоять притяжению масс к центру. Этот процесс падения масс к центру называется коллапсом. Заметим, однако, что несмотря на целеустремленные поиски не установлено ни одного случая коллапсирующего небесного тела. Не имеется также прямых наблюдательных данных, свидетельствующих о наличии черных дыр. В связи с этим укажем, что существует и противоположная точка зрения, отрицающая концепцию коллапса и черных дыр. Эта эмпирическая концепция базируется на совокупности наблюдательных данных, свидетельствующих о процессах расширения, взрыва и вулканических извержений масс в наблюдаемых небесных телах*.

12. Может показаться, что есть стремление объяснить непонятное еще более непонятным, однако, в рассматриваемой модели (не имеющей ничего общего с моделями Бонди и Хойла) оказывается возможным описать поле без введения сингулярностей, раскрывая единую сущность таких, на первый взгляд взаимоисключающих, понятий, как близкодействие/дальнодействие и прерывность/непрерывность. Имеются результаты, поддающиеся экспериментальной проверке.

*«Все в мире несет на себе печать определенной асимметрии (диссимметрии), следовательно, и неустойчивости, несохранения, изменчивости. Вполне симметричным, устойчивым, сохраняющимся может быть только вакуум. Он и является подлинным субстратом или субстанцией существующего. ... Динамические законы относятся не столько к полевой картине мира с ее наглядными пространственно-временными образами и связанными с ними геометрическими законами инвариантности, сколько к будущей вакуумной картине, в которой современные представления о пространстве и времени, вероятно, претерпят радикальные изменения... Кстати, обычная Вселенная вполне бесконечная в своем времени есть в каком то смысле лишь эпизодическое явление между двумя вакуумными (внутриточечными) состояниями!.. Расширение из точки не представляет собой ровно никакой мистики... Можно даже представить себе, что именно эта область “внутри точки” явится основным объектом изучения в физике недалекого будущего». (Г.И.Наан).

Мир выглядит существенно по-разному в зависимости от того, в какой временной проекции он рассматривается.

Наан.

Некий физический закон, асимметричный по времени, реально существует! Так или иначе, некоторая связь с гравитацией при этом должна быть. В самом деле, если считать, что виртуальные черные дыры при r_{pl} играют существенную роль, тогда вакуум может быть асимметричным по времени в рамках сугубо квантового описания гравитации.

Пенроуз.

Аннотация

На основании Универсального принципа относительности выведена формула, связывающая гравитацию с электромагнетизмом; формула доступна экспериментальной проверке современными техническими средствами.

Универсальный принцип относительности – “Законы физики одинаковы для всевозможных состояний систем отсчета”: статического (покой), стационарного (инерциальное движение), нестационарного (неинерциальное движение). Выбор системы отсчета в сущности является экспериментом (мысленным или реальным), производящим определенное расщепление пространства на пространственную и временную “проекции”, а на примере эволюции центрально-симметричного поля наглядно имеется по крайней мере три разных времени, одинаково объективных и одинаково относительных; первое - шварцшильдово время t - время статической системы отсчета далекого наблюдателя; второе - собственное время τ , отсчитываемое часами, связанными с падающей частицей; третье - глобальное время, которое охватывало бы всю историю частиц, — таким образом, законы физики не зависят от выбора той или иной временной “проекции”, то есть Метагалактика нестационарна как глобально, так и локально* (не существуют закрытые физические лаборатории), более того, все известные законы сохранения должны быть истолкованы исходя из глобально-локального “несохранения” (расширения) времени; далее, перефразируя единый генетический принцип “Все, что верно для дрозофилы, верно и для слона” – Все, что верно для Вселенной, верно и для корпускулы.

“В действительности вещество состоит из электрически заряженных частиц и должно само рассматриваться как часть, и притом главная часть, электромагнитного поля. Удовлетворительная теория поля должна избегать введения сингулярностей при описании полного поля, т.е. должна включать в себя и поля внутри (электрических) корпускул” (А. Эйнштейн).

Наконец, устраняется различие между физическим и философским понятиями о Движении.

* “Если какие-нибудь явления проявляют диссимметрию, та же диссимметрия должна существовать в причинах, которые эти явления вызвали” (теорема, П. Кюри, 1894 г.).

О ЕДИНОЙ ТЕОРИИ*

Для описания реальности требуется чисто алгебраическая теория.

А. Эйнштейн (1955).

Введение

Можно сказать, что современная физика удовлетворительно описывает объективную реальность, насчитывая при этом четыре (три) силы, определяющие все многообразие мира. Большинство физиков, однако, уверены в том, что в действительности мы наблюдаем лишь различные проявления единого, точнее, единственного взаимодействия. Перевоплощение квартета (трио) в солиста всегда наталкивалось на трудности: в первую очередь из-за огромной разницы между величинами постоянных гравитационного и электрического взаимодействий:

$F_G \left| F_e = \frac{Gm_e m_p}{e^2} \right.$. Но насколько верна экстраполяция этого соотношения? Например, если

воспользоваться системой фундаментальных физических величин: планковской системой, – то имеем следующее соотношение (см. Детали к работе 4):

$$F_G \left| F_e = \frac{Gm_{PL}^2}{e^2} = \frac{1}{a} \neq \frac{Gm_e m_p}{e^2} ; \quad (1)$$

то есть гравитационное взаимодействие — есть сильное взаимодействие?! (см. P.S.)

Очевидно, (1) следует из простого равенства:

$m_{PL} \lambda_{PL} = m_e \lambda_e$; суть которого, возможно: $m_0 r_G = 2\Delta m r$, (см. Детали к работе 4) откуда следует:

$$F_G = \frac{Gm_e^2}{\lambda_{PL}^2} = \frac{Gm_{PL}^2}{\lambda_e^2} = \frac{\hbar c}{\lambda_e^2} = \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{e^2}{\lambda_e^2} = (-) \frac{1}{\alpha} F_e . \quad (1')$$

(1'), по-видимому, раскрывает и механизм близкого действия/дальнего действия.

Теперь попробуем “понять то, что не могли себе представить”.

Часть I.

Игра в формулы

В современном представлении неконтактные (полевые) взаимодействия между телами имеют обменный характер: обмен виртуальными частицами. Тогда общеизвестные классические законы приведем в следующий вид:

$$1. \quad F_G = \frac{Gm_1 m_2}{r^2} = \frac{1}{G} \varphi_{G1} \cdot \varphi_{G2} (= \frac{1}{G} \varphi_G^2), \quad (2)$$

$$2. \quad F_e = \frac{q_1 q_2}{r^2} = \varphi_{e1} \cdot \varphi_{e2} (= \varphi_e^2). \quad (3)$$

Впервые взаимосвязь между электрическим потенциалом и энергией - частотой фотона - была выявлена формулой Эйнштейна для объяснения фотоэффекта (1905-1906 г.г.):

$$\varphi_e = \frac{\hbar}{e} \omega . \quad (4)$$

На универсальность этой формулы указывает то обстоятельство, что она "работает" и в совершенно других областях физики (например, эффект Джозефсона).

* Всякая движущаяся во времени частица вещества должна обладать волновыми свойствами.

Теперь, согласно (3) и (4), учитывая $e^2 / \hbar c = \alpha$ и $\lambda_e / \lambda_\pi = \alpha/2$ (см. Примечание), имеем:

$$a. \quad F_e = \hbar \omega^2 / (2/\alpha)^2 \cdot \alpha \cdot c, \quad (5)$$

а из (1) и (5), соответственно:

$$b. \quad F_G = \hbar \omega^2 / (2/\alpha)^2 \cdot \alpha^2 \cdot c, \text{ то есть: } F_G = \frac{1}{4} \frac{\hbar}{c} \omega^2, \quad (6)$$

наконец, согласно (2) из (6) следует:

$$\varphi_G = \pm \frac{1}{2} \sqrt{G\hbar/c\omega} : \text{ обозначая } -\frac{1}{2} \sqrt{G\hbar/c} = \alpha_0 \left(= -\frac{1}{2} \frac{\hbar}{m_{PL}} = -\frac{1}{2} \frac{c^2}{\omega_{PL}} \text{ и т. п.} \right),$$

где $\alpha_0 = -2,4 \cdot 10^{-23} \text{ см}^2 \cdot \text{с}^{-1}$ – постоянная с определенным физическим смыслом (квант инерционного потока), получаем:

$$\varphi_G = \alpha_0 \cdot \omega \quad (7)$$

Очевидно, гравитационный потенциал также взаимосвязан с энергией - частотой фотона: имеет место фундаментальный эффект гравитационного красного смещения: $\varphi_G = -\frac{1}{2} \frac{\nu}{\nu_{PL}} c^2$; поперечный эффект Доплера (рис. 1).

Часть II.

Универсальный принцип относительности

К тем же результатам ведет путь с более четкой физической установкой: из закона Кеплера $4\pi^2 r^3 / t^2 = Gm$, следует:

$$\nu^3 = \frac{2\pi Gm}{t} \left(= \frac{2\pi G \Delta m}{\Delta t} \right)^*, \quad (8)$$

где $\frac{m}{t} = I'_G$, I'_G - гравитационный ток (есть инвариант), но пока нас интересует длина волны, отвечающая движению частицы вещества, для чего из соотношения де-Бройля

$P = m\nu = \frac{\hbar\omega}{c}$ подставим значение $m = \frac{\hbar\omega}{\nu c}$ в (8) и получим:

$$\nu^4 = \frac{G\hbar}{c} \cdot \frac{2\pi}{t} \omega \left(= \frac{G\hbar}{c} \cdot \frac{2\pi}{\Delta t} \omega \right). \quad (9)$$

$\varphi_G = -\frac{1}{2} \nu^2$; $1/t$ - интерпретируется как инерционная индукция^{**}; $t \sim 1/\nu = \Delta t$.^{***} (Рис. 2.)

Общепринято, что при измерении прибор «выбирает» одно из альтернативных состояний частицы; что при измерении «создается» наблюдаемое значение физической величины, т. е. в момент измерения частица (или система) в результате взаимодействия с прибором находится в нестационарном состоянии. Допустим, что частица находится в нестационарном состоянии. В частности, нестационарное состояние можно описать волновым пакетом, составленным из плоских монохроматических волн де-Бройля. В качестве «меры нестационарности» можно использовать время пребывания пакета Δt на отрезке Δx оси Ox (имеется в виду интервал значений координаты x , на котором с подавляющей вероятностью обнаруживается частица).

$$* \begin{cases} \Delta mc^2 = \frac{1}{2} m_0 \nu^2 \\ \Delta tc^2 = \frac{1}{2} t_0 \nu^2 \end{cases}$$

** Соответственно: $\left(\frac{1}{\sqrt{G}} \right) \cdot \frac{1}{t} \approx B$ – есть магнитная индукция.

*** В панфотонной модели Вселенной, где свет является агентом времени.

Однако, вводя понятия 4-пространства, не следует забывать о том принципиальном отличии, которое имеется между временной и пространственными координатами. Оно состоит в том, что вдоль мировых линий, соответствующих физическим процессам, временная координата может только расти, тогда как пространственные координаты могут изменяться как угодно. В четырехмерном мире «неподвижные» тела не существуют, поскольку время непрерывно растет. А источником – ресурсом времени (точнее, вибраций, энергия диссипации которых обеспечивает как возникновение, так и существование Метагалактики) может оказаться реальный вакуум. Сейчас строго: Универсальный принцип относительности – «Существуют только нестационарные системы отсчета». Нестационарная система отсчета по сути обобщенная неинерциальная система отсчета: реальные гравитационные поля переменны в пространстве и времени, поэтому не существует глобальной эквивалентности между ними и неинерциальными системами отсчета. Таким образом, в нестационарном состоянии система должна обладать определенной энергией; и, соответственно, переносчики взаимодействия между реальными частицами – кванты поля – также должны обладать определенной энергией:

$\Delta E = \frac{h}{\Delta t}$; более того, их излучение или поглощение можно предсказать. Это означало бы одинаковое течение явлений природы в гравитационном поле и соответствующих нестационарных системах (см. Детали к работе 3 и Пролог, пункт 8).

По-видимому, Единая – Единственная теория возможна только как Хронодинамика (или теория Времени). Из вышеизложенного следует, что в (9) - $\frac{2\pi}{\Delta t} = \omega$: тогда: $v^4 = \frac{G\hbar}{c} \omega^2$,

откуда вытекает (7): $\varphi_G = \alpha_0 \omega$, с указанием на квантованность как массы, так и пространства - времени: $\varphi_G = -\frac{Gm_0}{r} = -\frac{1}{2} \cdot \frac{Gm_{PL}}{c} \omega = -\pi \frac{Gm_{PL}}{\lambda}$: ($r_G^{\min} = \frac{2Gm_{PL}}{c^2} = 2r_{PL}$) (см. Детали 4)

(Рис. 1) $\frac{m_0}{m_{PL}} = \pi \frac{r}{\lambda} = \frac{1}{2} \cdot \frac{r_G}{r_{PL}} = n$ ($=0,1,2,3,\dots$) (10) (см. Замечание I).

Часть III. Эксперимент

Вместо многочисленных теоретических выводов предлагается экспериментальная проверка конечной формулы (7). Хронодинамическая энергетика (энергия, светимость, плотность, поток) без введения сингулярностей определяет поле* в каждой его точке в любой момент времени, как качественно, так и количественно:

1. Энергия фотона: $\varepsilon = m_{PL} v^2 = \hbar \omega$; ($\varphi_G = -\frac{1}{2} \frac{\hbar \omega}{m_{PL}}$)

2. Энергия поля: $E_G = m_0 \varphi_G = -\frac{1}{2} \frac{\omega}{\omega_{PL}} E_0$ ($= -\frac{1}{2} \frac{m_0}{m_{PL}} \hbar \omega = -\frac{1}{2} \cdot n \cdot \varepsilon$) (10')

очевидно, поддается измерению "гравитационное испарение" от собственной энергии «покоящегося» тела**, n – общее количество реальных (не виртуальных) квантов ($n = \pi r / \lambda$),

3. Напряженность поля: $g = 4\pi \sqrt{G\hbar c} \cdot \frac{n}{S}$, (11)

где $S = 4\pi r^2$; r – расстояние от центра массы тела: радиус орбиты.

4. Светимость: $L_G = \frac{\pi}{2} \hbar \frac{v^3}{v_{PL}}$; $v_{PL} = v_{\max}^{***}$,
 5. Поток: $I_G = \frac{c}{4\pi G} \cdot \frac{v}{v_{PL}} \cdot g^2$. (12)

} "статического" поля

* Можно сказать: гравинерционное поле.

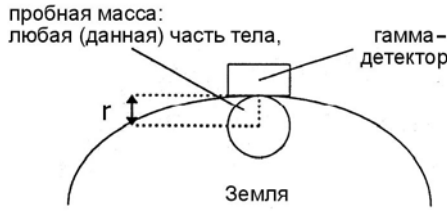
** $E_0 = m_0 c^2$ – энергия, точнее, работа покоя; в сущности – буфер.

*** В действительности v_{PL} – универсальный Тон;

v_n – унтертоны: $v_n^{\min} = H (= v^2 \text{ реликт.} / 2v_{PL})$; H – const Хаббла (рис. 2).

Наиболее удобный вариант проведения эксперимента приведен на рис. 3.
Гравитационное излучение «покоящегося» пробного тела* . (См. Детали 2)

Рис. 3



Плотность горной породы $\rho \approx 3 \text{ г/см}^3$,
 $m_0 = 8,9 \cdot 10^{11} \text{ г}$, $r = 4,15 \cdot 10^3 \text{ см}$, $\lambda = 1,1 r_e$,
 $\varepsilon = 400 \text{ МэВ}$ (при $\rho \approx \text{const}$),
 $I_G = 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ кванта/см}^2 \text{ с}$, или
 $I_G = 1,9 \text{ кванта/см}^2 \text{ (сутки)}$.

Очевидно, в реальных опытах по регистрации гравитационного излучения имеем дело с «непрерывным» спектром (для Земли в целом – соответственно: $\nu = 4,1 \cdot 10^{33} \text{ Гц}$; $\varepsilon = 2,7 \text{ Дж}$; $I_G = 10^6 \text{ кванта/см}^2 \text{ с} = 1 \text{ МВт/см}^2$).

Теперь если мы поняли то, что не могли себе представить, то благодаря результату эксперимента, кажется, признаем то, что не могли понять.

* Энтропия^W системы, $S = E_0 / T^*$, где $T^* = 1/\lambda$, $S = m_0 c^2 \lambda = n \lambda h \nu_{PL} = n h c \frac{\lambda}{\lambda_{PL}}$;

$h c \approx k$, k – const Больцмана, $\lambda = \lambda_{PL} (1 + n'/n)$: $S = (n + n')k$; $(n + n') = r / 2r_{PL}$ (Рис. 1):
 $S = \pi \varepsilon_{PL} r$.

1. $\Delta S = S - S_0 = \pi \varepsilon_{PL} \Delta r$, где $\Delta r = r - r_G = 2n' r_{PL}$, $S = \pi \varepsilon_{PL} r_G = nk$ – const для всех орбит системы: $\Delta S = n'k$.

2. $E_0 = (n + n')kT^* = n\varepsilon + n'\varepsilon = n\varepsilon_{PL}$, $n\varepsilon_{PL} = E_0$, $n'\varepsilon = E$, E – полная энергия ($E < E_0$),
 $\Delta S = E/T^*$, $n\varepsilon = -2E_G = 2\Delta E = E_0 - E$

3. $E_0/c^2 = m_0 = nm_{PL}$, $E/c^2 = M = n'm$, $\Delta E/c^2 = \Delta m = \frac{1}{2}nm$, Δm – дефект массы, M –

полная масса ($M < m_0$), $M = \frac{m_0}{1 + n/n'}$ m_{PL} – квант собственной массы, m – квант полной массы:

$$m = \frac{m_{PL}}{1 + n'/n} = \frac{\varepsilon}{c^2}.$$

4. $\Delta m = \frac{1}{2} \cdot \frac{n}{n'} M$, $\frac{1}{2} \cdot \frac{n}{n'} = \gamma$, $\Delta m = \gamma M$, где γ – коэффициент гравитационной упаковки, а $1/\gamma$, соответственно, коэффициент гравитационной распаковки.

5. Основное уравнение: $m\lambda = m_{PL}\lambda_{PL} = m_e\lambda_e = m'\lambda'$, где m' – квазичастица: $m' = \frac{m_e}{m_{PL}} m$,

$$\lambda' = \frac{\lambda_e}{\lambda_{PL}} \lambda = c/\nu', \quad \varepsilon' = h\nu' = m_e \nu'^2 = m'c^2; \quad m_{PL}/m_e = \nu_{PL}/\nu_e = \nu/\nu'. \quad \text{При } \Delta n' = N_A,$$

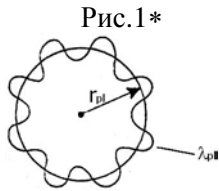
$\Delta r = 2\pi\lambda_e$, $\Delta S = N_A k = R$, где R – универсальная газовая постоянная, N_A – число Авогадро.

($\Delta n' = 1$, $\Delta r = 2r_{PL}$, $\Delta S = k$). Уравнение состояния: $S' = Nk$, где $N = M/m_e$, а

$M/m_{PL} = n''$, n'' – число "молей" – элей, наконец, $S' = n''R = Nk = E/T_e^*$; $T_e^* = 1/\lambda_e$,

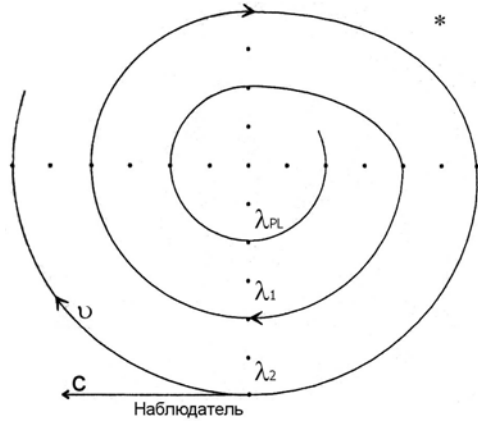
$$r_n = 4\alpha \frac{\gamma}{N} r_{Бор} \quad (r_{Бор} = \frac{n'^2}{2\pi\alpha} \lambda_e).$$

^W Интерпретируется как момент энергии.

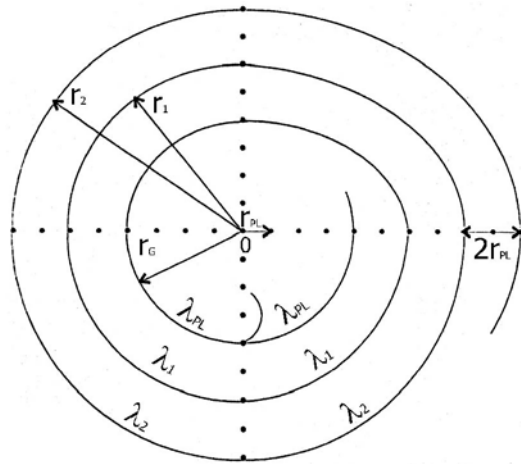


a. $(\lambda_{PL} = 2\pi r_{PL}), m_{PL}c = \frac{h}{\lambda_{PL}}$

b. $(r_G = 2nr_{PL}); \pi r_G = n\lambda_{PL},$
 $n = 1; r_G = 2r_{PL}, \pi r_G = \lambda_{PL}$

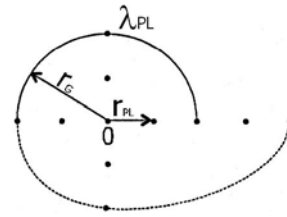
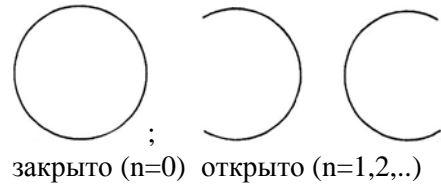


c. $n = 2; r_G = 4r_{PL}, \pi r_G = 2\lambda_{PL};$
 $\pi r = n\lambda; r_n = r_G + 2n r_{PL}$

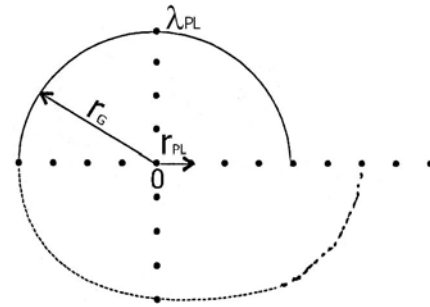


$$\lambda_n = \frac{c}{V_n}, \lambda_n = \lambda_{PL} \left(1 + \frac{n'}{n}\right)$$

*



затухание колебаний образует натуральный ряд: $v_{PL}/1,2,3,..;$



$$V_{n'} = \frac{V_{PL}}{1 + \frac{n'}{n}}$$

$n' = 0,1,2,3,..$

$V_{n'}$ - "тон" (частота n'-ой орбиты)

V_{PL} - max "обертон"

$r_{n'}$ - радиус n'-орбиты.

*

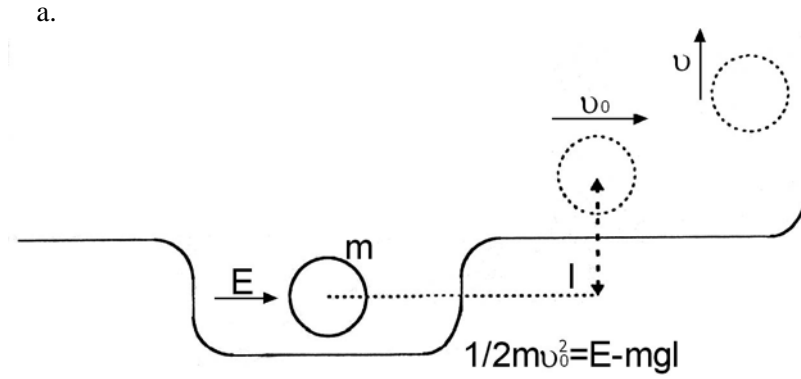
Пространственно-временная ячейка (элемент физического вакуума) описывает развертывающуюся спираль: аналогично деструктивной интерференции – $\pi r_G = n\lambda_{PL}, \pi r = n\lambda$, и является гетеротрофической струной завакуумления тел и их гравитационных полей (область $2\pi r_G$ - узел: нет смещения). Система проходит серию равновесных состояний: $r_n = 2r_{PL}(n'+n)$, при условии $v'c = v^2$, где $v' = r_{PL} \cdot \omega_{n'} (= \frac{h}{m_{PL}\lambda})$ - фазовая скорость

эволюции системы ($cr_G = v'r = \frac{v}{c} \cdot vr = const$); т.е. поле – суть хроносфера. Очевидно, конкретным

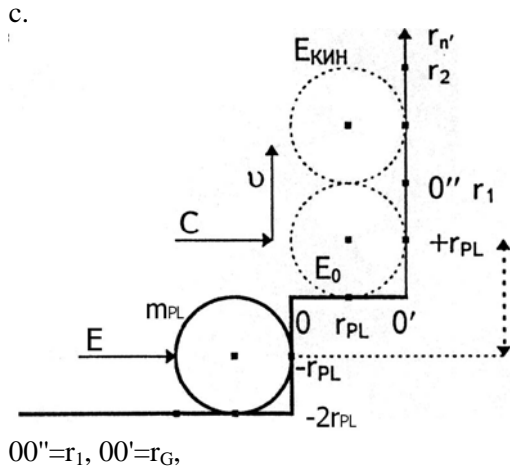
физическим смыслом обладает величина $\frac{1}{\gamma}$; имеет место разворачивание Времени (Ничто).

Рис. 2

Механическая аналогия явления



- b. $r_0 = r_G - r_{PL} = r_{PL}(2n-1)$,
 1. $n=0, r_0 = -r_{PL}$;
 (r_0 – расстояние до центра ячейки)
 2. $n=1, r_0 = +r_{PL}$;



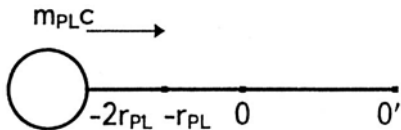
$$E_{кин} = 1/2 m_{PL} v^2, E_{кин} = -E_G = \frac{\hbar \omega}{2}, (n=1)$$

$$(v_0=c); m_{PL} c^2 = E - m_{PL} g_{PL} l,$$

$$E_{кин}^{PL} = m_{PL} c^2 = \hbar v_{PL} = E_0 = E_{PL},$$

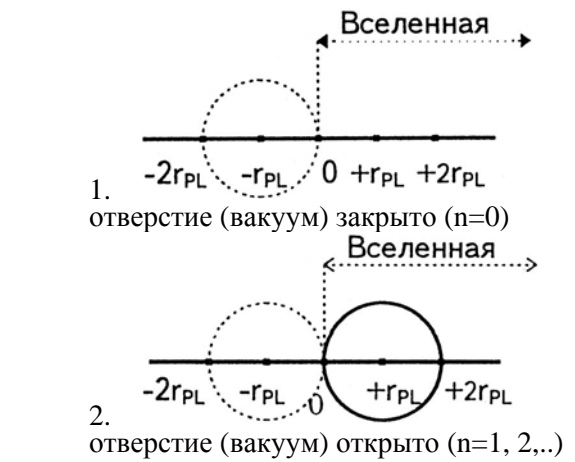
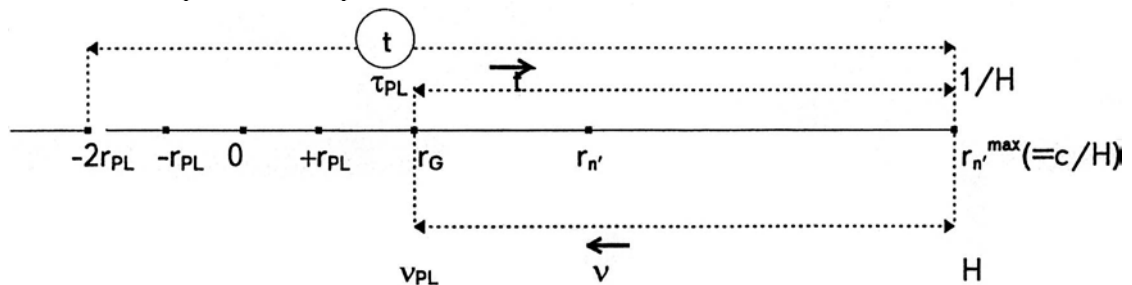
$$l = -r_{PL} + r_{PL} = 0 (\neq 2r_{PL}),$$

$$E_{пот} = 0 \text{ (отверстие, окно):}$$



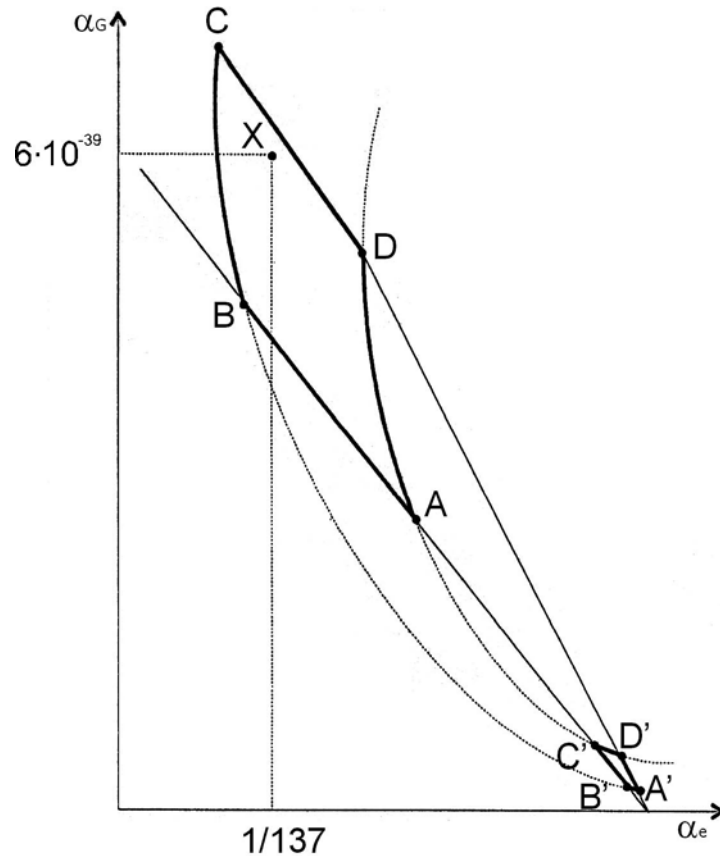
момент импульса относительно точки $0'$ равен нулю; в области $0' \longleftrightarrow r_n'$, момент импульса $\neq 0$. $E = E_0 = E_{PL}$ (энергия первотолчка, $n=1$).

- d. Область применения хронодинамики t :



Электродинамической аналогией может послужить источник тока (напряжения), являющийся замкнутым контуром, который состоит из внешней цепи (Вселенная) и внутренней цепи (вакуум) – сфера действий сторонних сил.

P. S.



На математическом языке изменения чисел α_G и α_e могут быть выражены уравнениями, которые на графике, построенном в логарифмических координатах, имеют вид двух прямых и двух кривых. Пересечения этих прямых и кривых ограничивают две области ABCD и A'B'C'D', внутри которых могут существовать вселенные, достаточно богатые разнообразными объектами – атомами, звездами, галактиками, - чтобы в них могла развиваться жизнь. В одной из этих областей находится "наша" Вселенная (обозначенная точкой X), для которой $\alpha_G = 6 \cdot 10^{-39}$ и $\alpha_e = 1/137$, а в другой области при $\alpha_G \approx 1$ и $\alpha_e \approx 1$ (Новиков, Полнарв, Розенталь), по-видимому, и находится хронодинамичная Вселенная.

С течением времени $\vec{t} = \sum_n t'_n$, система: $n \geq 1$, расширяется^V ($\lambda_n = \Delta x$ - истинное расстояние растет), где $t'_n = \frac{r_n}{v'} = \frac{(n+n')^2}{\pi} \cdot \tau_{PL} = \frac{1}{\pi} (n+n') \tau_n$, - темп эволюции; τ_n , - время жизни (действия: из $\Delta E \Delta t \geq h$; $\tau_n \approx \frac{\Delta x}{c} = \frac{1}{v_n}$) "виртуального" фотона (частицы) – истинное время.* Период вращения: $t_n = 2\pi \frac{v}{c} t'_n$, ($t_n^2 = \frac{4\pi^2 r^3}{Gm} = 4\pi^2 t'_n t_0$, $t_0 = \frac{r}{c} = \frac{1}{\pi} n \tau_n$)

^V Состояние описывается квантованным волновым пакетом.

* "Отказывая виртуальным процессам в реальном существовании, мы без них не можем присвоить этот предикат и "реальным" частицам" (Кузнецов);

"Взаимодействие есть конечная причина всего существующего, за которой нет других более фундаментальных определяющих свойств" (Энгельс).

Примечание

(Аналогичное решение для электрического поля)

I.

Из основного уравнения:

$$1. \quad m\lambda = m_{PL}\lambda_{PL} = m_e\lambda_e = m_W\lambda_W \quad (= m_n r_n ; m_n - \text{масса нуклона}, r_n = \frac{1}{2} r_e);$$

m_W - масса бозона: кванта слабого взаимодействия.

$$2. \quad \text{a. } n = \frac{m_0}{m_{PL}}, \quad n_e = \frac{q}{e}, \quad n_e = 0, 1, 2, 3, \dots;$$

$$\text{b. } r = \frac{1}{\pi} n\lambda = \frac{1}{\pi} n_e \lambda_{эл}, \quad \lambda_{эл} = c/v_{эл}$$

$$\text{c. } \lambda_{эл} = \lambda_W \left(1 + \frac{n_e'}{n_e}\right), \quad n_e' = 0, 1, 2, 3, \dots;$$

$$\left[\begin{array}{l} r_e = \frac{e^2}{m_e c^2} \\ \lambda_W = \frac{e^2}{m_\pi c^2} \end{array} \right.$$

$$\text{d. } \frac{1}{2} \cdot \frac{n}{n'} = \gamma_G = \frac{1}{2} \cdot \frac{n_e}{n_e'} = \gamma_e; \quad \frac{v_{эл}}{v_W} = \frac{v}{v_{PL}} = \frac{v'}{v_e} \quad (t_0 = \frac{r}{c} = \frac{1}{\pi} n\tau = \frac{1}{\pi} n_e \tau_{эл});$$

$$3. \quad \text{a. } \varphi_e = \frac{q}{r} = \pi \frac{e}{\lambda_{эл}} = \frac{\alpha}{2} \frac{h}{e} v_{эл}. \quad \left(\frac{1}{2} m_n v^2 = e\varphi_e\right) \quad m_n = \alpha m_W$$

$$(\text{в СИ: } U_e = \frac{\alpha}{2} \frac{h}{e} v_{эл}; \quad U_e^{\max} = \frac{\alpha}{2} \frac{h}{e} v_W = 0,47 \text{ ГВ})$$

Очевидно, решение не содержит сингулярностей.

$$\text{b. } \varepsilon_e = \frac{q}{r^2} = 4\pi e \frac{n_e}{S}, \quad \sqrt{\frac{1}{\alpha} Gq} = \frac{4\pi^2 r^3}{t_e^2} *; \quad (t_e^2 = 4\pi^2 t_e' t_0),$$

$$\text{c. } E_e = q\varphi_e = \frac{\alpha}{2} n_e \varepsilon_{эл}, \quad \varepsilon_{эл} = h v_{эл}, \quad \alpha = \frac{e^2}{\hbar c}, \quad \frac{\alpha}{2} \approx \frac{\lambda_\pi}{\lambda_e} \approx \frac{\lambda_W}{r_e};$$

$$4. \quad \text{a. } \frac{G_{m_{PL}}}{\lambda_{PL}} = \frac{c^2}{2\pi}; \quad \frac{G_{m_{PL}}}{\lambda_e} = \frac{G_{m_e}}{\lambda_{PL}} = \frac{v_0^2}{2\pi},$$

$$\text{b. } \frac{G_{m_{PL}}}{\lambda_W} = \frac{G_{m_W}}{\lambda_{PL}} = \frac{v_e^2}{2\pi}; \quad v_e^2 = \frac{4\pi}{\alpha^2} v_0^2, \quad m_W v^2 = m_{PL} v_{эл}^2 = h v_{эл};$$

$$\frac{G_{m_{PL}}}{r_W} = v_e^2 = \frac{h v_W}{m_{PL}} = \frac{m_W c^2}{m_{PL}}; \quad \lambda_W = 2\pi r_W, \quad r_{эл} = 2n_e r_W, \quad v_{эл}^2 = \frac{4\pi^2 r^2}{t_e^2} = v_e' c,$$

$$\text{c. } v_e' = \frac{r}{t_e}, \quad t' = \frac{1}{\pi} (n_e + n_e') \tau_e, \quad \tau_e = \frac{1}{v_{эл}}, \quad t' = \frac{v_e^2}{c^2} t_e', \quad v_e' = \frac{v_{эл}}{v_{PL}} c = \frac{h}{m_{PL} \lambda_{эл}},$$

$$5. \quad \text{a. } L_e = \frac{E_e}{t_e'} = \frac{\alpha}{4} \cdot \frac{\hbar \omega_{эл}^3}{\omega_{PL}}, \quad \text{b. } |e| = \frac{v_e'}{4\pi} \varepsilon_e^2 = \frac{c}{4\pi} \cdot \frac{v_{эл}}{v_{PL}} \varepsilon_e^2 \quad (\text{Эл. "стат." поля}), \quad (\text{см. Рис. 4}).$$

* Аналог закона Кеплера (см. Приложение).

II. Эксперимент (рис. 4)

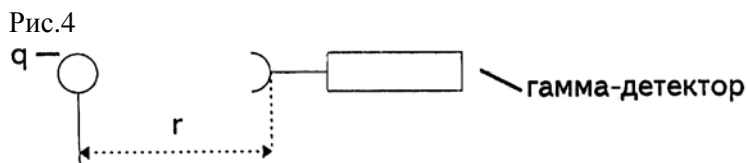


Рис.4
Таблица 1.

Электрическое излучение «покоящегося» заряда.

q=4 ед. заряда СГСЭ				
Измерение	Расстояние от заряда	Напряжение поля	Энергия кванта	Поток $ _e \times 3 \cdot 10^8 \approx c/v_e$
1.	$r_1=20$ см	$U_{e1}=60$ В	$\epsilon_{эл.1}=16,4$ кэВ	$ _{e1} = 1$ кванта/см ² (4,1 мин)
2.	$r_2=10$ см	$U_{e2}=120$ В	$\epsilon_{эл.2}=32,8$ кэВ	$ _{e2} = 1$ кванта/см ² (16,8 сек)
3.	$r_3=5$ см	$U_{e3}=240$ В	$\epsilon_{эл.3}=65,6$ кэВ	$ _{e3} = 1$ кванта/см ² (2,2 сек)

Если электрическое поле, окружающее заряженную частицу, рассматривается как результат непрерывного рождения и поглощения виртуальных фотонов, то следует обратить внимание на то, что электрический заряд двулик; с одной стороны, он характеризует интенсивность электромагнитных взаимодействий, а с другой стороны, является сохраняющейся величиной. По современным представлениям обе эти функции заряда органически не связаны, и никаких запасов фотонов внутри электронов нет. Поэтому, кажется, только при завакуумлении корпускул возможна хронодинамическая стабильность заряда – как буфера (отверстия). Тогда электрическое поле, окружающее заряженную частицу, должно рассматриваться как результат «непрерывного» рождения, жизни и старения (покраснения) реальных, не виртуальных фотонов.

Здесь уместно отметить, что еще Фарадей пришел к заключению, что заряд не является первопричиной электрических явлений. Сущностью же является состояние напряжения электрического поля в непроводниках, которое можно изобразить силовыми линиями. Он пользовался образным представлением «силовых линий», проходящих в направлении электрических сил от положительных зарядов через диэлектрик к отрицательным. Фарадей рассматривает силовые линии как подлинную сущность электрических явлений, они являются для него настоящими материальными системами, деформируются и этим обуславливают электрические явления. Проводники же представляют собою в некотором смысле отверстия в электрическом поле, и заряды на них лишь фиктивные понятия. Совершенно аналогичные соображения были высказаны Фарадеем относительно магнетизма. К непроводникам относится также пустота, вакуум, который представляется нам здесь в совершенно новом свете.

Все из вакуума и все есть вакуум* . (Все из-за вакуума?)

* Для ясности можно провести биологическую аналогию: корпускула (вообще: вся Метагалактика) подобна эмбриону, который питается через пуповину (силовые линии, струны завакуумления) от материнского организма (реальный вакуум), развивается, растет, отправляет израсходованные вещества через пуповину в материнский организм... А акт зачатия, наверное, есть Большой взрыв... А что, интересно, тогда есть «роды»?

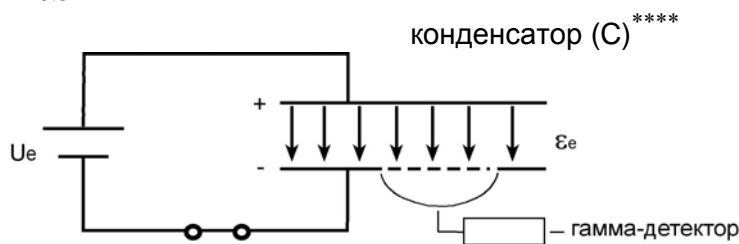
Замечание

I. Своеобразным "мостом" между Хронодинамикой и ОТО может послужить последовательное приложение решения Фридмана – к реальной Вселенной, также к реальным телам*: из уравнения для геодезических линий следует, что для материальной частицы $P \cdot r(t) = \text{const}$, где P – импульс частицы, $r(t)$ – радиус кривизны; если ввести длину волны де-Бройля $\lambda = h/P$, то $r(t)/\lambda = \text{const} [=v \cdot r(t)]^{**}$ (см. Детали 2).

Методичное сравнение этого результата с (10) - $\pi r/\lambda = n$, очевидно, указывает на возможность получения всеобщего, если положить $r(t) = l/2\pi$, где l – длина орбиты, решения задачи***: представление о "первичном взрыве", в котором "родилась" Вселенная, хорошо согласуется с хронодинамическим понятием завакуумления тел*; более того, при данном подходе решение не содержит сингулярностей.

II. см. Примечание:

Рис.5



$$\text{при } \begin{cases} U_e = 10^6 \text{ В} (= \text{const}) \\ \epsilon_e = 10^6 \text{ В/м} \end{cases} ;$$

$$\epsilon_{эл} = 273,6 \text{ МэВ}$$

$$I_e = 1,34 \cdot 10^{-4} \text{ кванта / см}^2 \cdot \text{с} \approx 11,6 \text{ кванта / см}^2 \text{ (сутки)}$$

* "Бог не меняет однажды выбранных Им правил" (Сократ).

** В. Паули, "Теория относительности" (примечание 19, космологическая проблема).

*** "Можно убедительно доказать, что реальность вообще не может быть представлена непрерывным полем. Из квантовых явлений, по-видимому, следует, что конечная система с конечной энергией может полностью описываться конечным набором чисел – квантовых чисел" (Эйнштейн, 1955).

**** При $U_e = \text{const}$: $x_c = \frac{1}{\omega_e C}$, $\omega_e = \frac{2\pi}{t_e}$; т.е. конденсатор есть "внутренний"

колебательный контур, обладающий определенной собственной частотой колебаний, а при $U_e \neq \text{const}$ возможна экспериментальная визуализация электрического поля.

Детали к работе 1

Если: «Гравитационное изменение частоты квантов демонстрирует изумительную стройность ОТО. Действительно, описанное явление в рамках ньютоновской теории можно интерпретировать как потерю энергии квантами при выходе из поля тяготения. Но благодаря связи энергии и частоты ($E=\hbar\omega$) изменение энергии связано с изменением частоты, а последняя $\sim 1/t$. Таким образом, из этого факта следует изменение темпа течения времени в поле тяготения, т.е. изменение свойств пространственно-временного континуума. Отсюда уже непосредственно вытекает теория тяготения Эйнштейна с идеей кривизны пространства-времени» (Я.Б.Зельдович, И.Д.Новиков, ОТО и Астрофизика.), – то следует обратить внимание на то, что:

1. Время в ОТО не искривлено*.

2. Согласно принципу эквивалентности тяжелая масса равна инертной массе, а значит, пропорциональна полной энергии. Поэтому представляется естественным принять, что только полная энергия существенна для поля, создаваемого материальной системой. Однако в рассматриваемом вопросе масса гравитирующего тела двулична: с одной стороны, она характеризует интенсивность гравитационных взаимодействий, а с другой стороны, является сохраняющейся величиной. Обе эти функции массы органически не связаны.

3. В начале задано гравитационное поле (см. Детали к работе 2).

В ОТО, по-видимому, нет предпочтения ни одной из этих двух предпосылок: наличие гравитационного поля искривляет пространство-время или искривление пространства-времени «рождает» гравитационное поле? Для нее они симметричны? С понятием «эквивалентность» следует обращаться осторожно, оно может порождать иллюзорную симметричность. На самом деле: инертная масса эквивалентна тяжелой массе, или наоборот, тяжелая масса эквивалентна инертной массе? Энергия эквивалентна массе, или наоборот? И т.д.

Все эти понятия представляют (характеризуют) целый класс физических явлений. И может, надо их поэтапно включать в общую картину?

Теперь, основываясь на том, что все физические измерения сводятся к констатации пространственно-временных совпадений; ничто кроме этих совпадений не наблюдаемо – представляется интересным в начале задать изменение темпа течения времени в выбранной системе отсчета – тогда гравитационное поле эквивалентно не бесконечному множеству неинерциальных систем отсчета, а соответствующим нестационарным системам отсчета (см. Детали к работе 3).

Эта простая рокировка показывает, что ОТО таит в себе неиспользованные ресурсы, и в первую очередь – дающие возможность объединить гравитацию с электромагнетизмом.

(Если гравитация достается нам «даром» (3), то уже на фоне произвольного расширения времени она, как «продукт» времени, является «подарком». **Ни о каком законе сохранения времени не известно**, а «интенсивность» времени, характеризующая всевозможные физические процессы, есть опытный факт.)

В рассматриваемой модели, без привлечения понятия вакуума (оставляя его «на десерт»), оказывается возможным описать поле без введения сингулярностей (см. Детали к работе 4).

* К наглядному восприятию пространства-времени, единого и четырёхмерного, мы не приспособлены. На самом деле, существует ли наблюдатель с «часолинейками» или «линейкочасами» для измерения этой самой четырёхмерности? Для реальных же наблюдателей, с ленточками и часами, четырёхмерность определенным образом разделена на пространство и время, и мы лишь с трудом привыкаем к мысли, что это разделение зависит от системы отсчета. А от способа разделения зависит многое: искривленность/неискривленность пространства, его конечность/бесконечность, стационарность/нестационарность метрики.

Тензор кривизны служит однозначным критерием того, является ли пространство-время искривленным или плоским. Когда все его компоненты равны нулю, 4-пространство является плоским, а когда хоть одна из компонент отлична от нуля, оно искривлено.

Чисто временная компонента тензора энергии-импульса равна плотности энергии (см. Детали к работе 4).

Детали к работе 2

Вспомним идею геометризации, согласно которой гравитационное поле заменяется соответствующим образом искривленным 4-пространством, в котором массы движутся свободно по геодезическим мировым линиям. Формально в этой концепции гравитации нет, есть только соответствующее риманово многообразие, в котором свободно движется материя. Разумеется, истинные метрические свойства этого многообразия определяются распределением масс (энергии). В цепи масса \rightarrow гравитация \rightarrow искривленное пространство-время, гравитация играет роль «посредника», который после выполнения своей важной миссии выпадает из игры.

Выпадает ли?

При наличии гравитационного поля только вещество не образует замкнутую систему. Между веществом и гравитационным полем существует взаимодействие, обмен энергией и импульсом и, разумеется, только вместе они составляют замкнутую систему, обладающую свойствами сохранения импульса и момента. Следовательно, для обеспечения сохранения этих величин необходимо в тензоре энергии-импульса учесть также вклад гравитационного поля, что приводит к затруднениям (2), (см. Детали к работе 1).

ОТО предсказывает существование гравитационных волн. Волны гравитации – это периодические (в пространстве и времени) возмущения метрики, они сами обладают энергией, и поэтому вносят свой вклад в гравитационное поле. Гравитационная волна – это пульсации метрики пространства-времени, и следовательно, тензора кривизны.

И так как в четырехмерном мире «неподвижные» тела не существуют, поскольку время непрерывно растет, рассматривается возможность в выбранной системе отсчета сначала задать произвольный рост (ход, расширение) времени, который, можно сказать, и есть «возмущение метрики» (дрейфующий «протокол событий»).

Тогда образуется другая цепочка: время-пространство \rightarrow масса \rightarrow гравитация (вследствие зависимости скорости света и скорости хода часов от гравитационного потенциала после введения гравитационного потенциала законы природы нужно понимать как соотношения между гравитационным потенциалом и остальными физическими величинами) \rightarrow наблюдатель, желательно снабженный детектором для регистрации гравитационного излучения от «покоящегося» пробного тела с целью проверки конечной формулы (7)*.

Теперь уже «посредник» – масса; она должна быть «буфером», отверстием в вакууме, чтобы преодолевались затруднения (2). Т. е. масса не является первопричиной гравитационных явлений**.

* Экспериментатору необходимы лишь два параметра: масса (г) тела (m) и расстояние (см) от его центра (r). Для упрощенного чтения формул (7) и (12) приведем их в следующий вид:

1. (7). а. частота кванта поля: $\nu(\Gamma\eta) \cong 4,4 \cdot 10^{14} (m/r)$;
б. энергия кванта поля: $\varepsilon(\varepsilon B) \cong 1,83(m/r)$;
2. (12). поток G – излучения: $I_G(\varepsilon r c / \text{см}^2 \text{с}) \cong 2,38 \cdot 10^{-26} (m^3 / r^5)$.

** Волновое поле микрочастицы или системы микрочастиц только в случае невзаимодействующих микрочастиц есть волна де-Бройля. При взаимодействии частиц между собой и с макроскопическими телами волновое поле иное и выражается разнообразными функциями координат и времени. Шредингер обращал внимание на то обстоятельство, что масса частиц входит в уравнение для спектра газа так же, как она входит в закон дисперсии де-Бройля, связывающий частоту ν и длину волны λ : $\nu = (h/2m\lambda^2)$, если ограничиться только нерелятивистской формулой. Шредингер исследовал возможность представить частицы или кванты света как результат интерференции волн с использованием волновых пакетов, локализованных в пространстве и во времени и образующих сигналы, которые могут рассматриваться как модель частиц волновой теории. Но он признавал, что такие волновые пакеты, содержащие волны из определенного интервала частот и волновых векторов, не будут сохраняться во времени, а быстро будут расплываться. Только при условии преодоления этой трудности подобные пакеты можно было бы действительно применить как модель частиц.

Однако здесь это означает признание всерьез волновой теории движущихся частиц де-Бройля – Эйнштейна, согласно которой частицы представляют собой нечто вроде «волнового гребня» на фоне «волн материи»? – нет, «волн вероятности»? – нет, волн времени.

Детали к работе 3

Естественно считать, что для формулировки законов природы все системы отсчета равноправны.

Инерциальной называется система отсчета, относительно которой частица, если на нее не действуют силы, движется с постоянной скоростью или находится в состоянии покоя. Системы отсчета, не удовлетворяющие этому требованию, называются неинерциальными, в них в отсутствие сил тела двигаются с ускорением (это общепринятое определение нуждается в дополнении: нужно добавить: при наличии подачи энергии в систему).

Системы отсчета, не удовлетворяющие и этому требованию, можно назвать нестационарными*, в них в отсутствие подачи энергии тела двигаются с ускорением (реальные движения частиц изображаются мировыми линиями, вдоль которых время растет).

Зачем это нужно?

1. Гравитационное поле невозможно исключить одним преобразованием координат-времени всюду и всегда и, наоборот, генерировать его путем подбора соответствующей неинерциальной системой отсчета.

2. Энергия (работа) самовзаимодействия частиц не равна нулю.

3. В четырехмерном мире «неподвижные» тела не существуют, поскольку время непрерывно растет (по-видимому, существуют только нестационарные системы отсчета – эволюционирующий, «танцующий протокол событий»).

4. «Этот миг между прошлым и будущим» – процесс измерения - может быть любой длительности, в пределах разумного: от планковского времени до возраста Вселенной, - но в соответствии с изучаемым физическим явлением; и, по-видимому, равен «количеству» произвольного, неустранимого «поданного» в систему времени. (Возможно, имеет место процесс «самоизмерения» самой Природы, куда наблюдатель включается или не включается, по своему усмотрению.)

Реальное – настоящее – «сейчас» и «здесь». Для прошлого и будущего понятие «здесь» более чем сомнительно**. «Истинная метрика» – не задана а priori, скорее всего, имеет место процесс ее подачи в мир не на кончике пера, а на кончике «стрелы» времени (никто и ничто ещё не мешает задать этот самый процесс а priori...).

* Точно заданную энергию могут иметь системы, «живущие» как угодно долго в одном квантовом состоянии. Это стационарные состояния. Точность, с которой закон сохранения энергии может быть проверен на опыте, зависит от времени наблюдения. Фактически проверка может быть проведена только для стационарных состояний.

Однако, утверждается, что по-настоящему «Стационарных систем отсчёта» в Природе не существует. Либо, если такая система существует, то в ней не происходит никаких процессов, изменений и измерений (ведь любое измерение – это физический процесс, приводящий к изменению чего-то), а если измерений нет, то невозможно никак узнать, стационарная эта система или нет. Можно только гадать...

Любое измерение физической величины включает в себя некоторое взаимодействие между измерительным прибором и изучаемым объектом. При этом не только исследуемый предмет воздействует на прибор, изменяя его состояние (за счет чего и становится возможным измерение), но и прибор действует на изучаемый объект, также в какой-то мере изменяя его состояние. Если в классической физике действие прибора на объект можно сделать несущественно малым или учесть его, а затем исключить из показаний, то в микромире такой учет оказывается невозможным.

Но этот вывод может оказаться преждевременным, т.к. в «открытой», хронодинамической модели самовзаимодействия имеем дело с обязательным введением квантовых (дискретных) характеристик в сугубо классическую область (Пролог, пункт 8).

** Х. Юкава, Лекции по физике, лекция 1, Взгляд Ньютона на вещество. «Но что такое материальное тело? Прежде всего, это – объект, всегда тождественный самому себе, причем не субъективно, а объективно тождественный. Неодушевленное тело, разумеется, не может что-то думать о самом себе (иметь субъективное мнение), но, например, люди имеют свои мнения типа сопоставлений «я вчерашний – я сегодняшний», «я 10 лет назад – я теперь». Для них утверждение о самосохранении истинно не только потому, что им самим так кажется, но и потому, что другие видят то же. В этом смысле объект, обладающий свойством быть тождественным самому себе, является материальным телом».

"Отвлекаясь от всех надстроек и элементов, привносимых мышлением, воспоминанием, знанием, и беря только фактически проделанные операции ... устанавливаются пространственные или вернее, пространственно-временные совпадения в одном и том же месте и в одно и то же время двух материальных, распознаваемых точек. Всё остальное есть спекуляция..." (М.Борн, Теория относительности Эйнштейна и ее физические основы, гл.VII, §6).

По-видимому, целесообразнее сказать: «устанавливаются пространственно-временные совпадения в одном и том же месте и в одно и то же время одного и того же вибрирующего по определенным правилам материального тела».

Детали к работе 4

«Теория тяготения Эйнштейна – некантовая теория, поэтому можно, исходя из соображений размерности, указать границу ее применимости^{*}. С помощью постоянных h , G и c можно получить величину размерности длины r_{pl} .

В меньших масштабах существенными должны стать квантовые флуктуации метрики. Следовательно, масса, имеющая гравитационный радиус $r_G = r_{pl}$ – это наименьшая масса, которую мы еще можем сжать до размеров r_G , не обращаясь к квантовой теории. Она равна m_{pl} и определяет нижнюю границу рассматриваемого барьера, если эта граница зависит от квантовых эффектов» (Зельдович, Новиков).

Волны гравитации – это периодические (в пространстве и времени) возмущения, пульсации метрики пространства-времени.

Как уже было сказано, в выбранной системе отсчета возможно вначале задать произвольный рост (ход, расширение) времени, который, можно сказать, и есть «возмущение метрики» (т.к. ни о каком законе сохранения времени не известно, а «интенсивность» времени, характеризующая всевозможные физические процессы, есть опытный факт).

Хотелось бы здесь сказать и о "начальном" значении величины периода возмущения метрики, хотя оно само, очевидно, естественно вписывается в ту же «планковскую компанию», и если время, протекшее от начала колебания обозначить через t_{pl} , то время первичного пульса T_{pl} – является первичным периодом колебания ($t_{pl}/T_{pl} = \varphi/2\pi$, где φ – фазовый угол)^{**}.

«...Световые волны являются не более чем колебательными состояниями пустого пространства, и пространство, таким образом, уже не играет пассивной роли сцены для физических явлений. ... Свет теперь рассматривается как динамический процесс, происходящий с самим пространством» (А.Эйнштейн, «Старые и новые теории поля»).

Еслишить это определение со сказанным выше: «произвольный рост времени и есть возмущения, пульсации метрики пространства-времени», – то получим: переносчик гравитационного взаимодействия^{***} от «покоящегося» пробного тела – фотон (реальный, не виртуальный фотон).

* Дж.Уилер. Гравитация, нейтрино и Вселенная. М., ИЛ, 1962.

** Эволюция (деформация пространства) имеет взрывной характер. Не случайно Фридман назвал время, истекшее с момента, когда пространство было точкой (в случае конечного пространства), «временем, прошедшим от сотворения мира». При этом Леметр достаточно решительно подчеркивал, что «творение» вовсе не обязательно понимать в теологическом смысле. В выражении $v/v_{pl} = 1/(1 + n'/n)$ (см. стр. 8 и Рис. 1), где $n'/n = (1/2)(M/\Delta m)$, а $2n'/n$ – есть коэффициент гравитационной распаковки, если положить: $2\Delta m = m_{pl}$, M – полная масса Метагалактики, $v = H$, H – const Хаббла, то получим: $M = m_{pl}v_{pl}(1/H)$, см. (8).

*** К релятивистским уравнениям гравитационного поля можно прийти, исходя из уравнения Пуассона $\Delta\varphi = 4\pi G\rho$. Гравитационный потенциал можно выразить через временную компоненту метрического тензора g_{00} : $\varphi_G = (1/2)c^2(g_{00} - 1)$; а ρc^2 для слабоискривленной метрики приблизительно равно T_{00} – временной компоненте тензора энергии-импульса вещества. Следовательно, уравнение Пуассона можно в том же нерелятивистском приближении записать в виде $\Delta g_{00} = (8\pi G/c^4)T_{00}$. Это уравнение верно лишь в нерелятивистском случае, но сам вид его подсказывает, что в релятивистских уравнениях должны появиться также другие компоненты тензоров. Однако, если применить (7), то $\varphi_G = (1/2)c^2(g_{00} - 1) = -(1/2)(v/v_{pl})c^2$. Очевидно, $g_{00} = 1 - (v/v_{pl})$, а $v/v_{pl} = 1/(1 + n'/n)$ (см. Рис. 1), тогда $g_{00} = M/m_0 = E/E_0$ (см. стр. 8). Квадрат интервала для фиксированной «точки» пространства (элемент мировой линии «покоящихся» часов) должен иметь следующий вид (см. Пролог, пункт 4, Детали 3): $ds^2 = g_{00}(dx^0)^2 = (1 - \omega/\omega_{pl})(dx^0)^2 = -z(dx^0)^2$, где $z = (\omega - \omega_{pl})/\omega_{pl}$ – величина, характеризующая красное смещение спектральных линий; $x^0 = ct$; $g_{00} = -z$ (см. Замечание 1). $2nr_{pl} = r_G \leq r = (n' + n)2r_{pl} = n\lambda/\pi = -Gm_0/\varphi_G$; при $n' = 0$ – $r = r_G$; при $n' = n = 0$ – $r = r_G = 0$; $r_0 = -r_{pl}$ (Рис. 2). На этом обстоятельстве основывается возможность точного описания гравитационного поля с помощью скалярного потенциала – (7).

Приложение
(о внутренней структуре элементарной частицы с $z \geq 10$)

Имеются "старые, добрые", классические уравнения, сформулированные на основе правильной физической идеи, пусть первоначально описывающие физические явления в другой области, но которые живут некоей независимой жизнью, готовые выдавать "до востребования" новые физические результаты, которые даже не предугадывались. Например, третий закон Кеплера – аналог закона Кеплера (см. Примечание):

$$q\sqrt{G/\alpha} = 4\pi^2 r^3 / t_e^2 ;$$

I. ($n_e = 1$; $q = e$) (см. Рис. 6);

$$1. \quad m_e c^2 = e^2 / r_e = E_0 - E = 2\Delta E ; \quad \Delta E = E_e = (\alpha/2)h\nu_{эл} = e^2 / r (= \Delta mc^2 = h\Delta\nu) ; \quad r = 2r_e ;$$

$$\varphi_e = e/r = (\alpha/2)(h/e)\nu_{эл} = \pi e / \lambda_{эл} ; \quad m_e c^2 = \alpha h \nu_{эл} ; \quad \lambda_{эл} = \alpha \lambda_e ; \quad \lambda_e = \lambda_{комптона} ;$$

$$\nu_e = c / \lambda_e = \alpha \nu_{эл} ; \quad m_e c^2 = h \nu_e ; \quad (c = r\omega_{эл} / 2 ; \quad r/c = t_0 ; \quad 1/t_0 = \omega_{эл} / 2 = \pi \nu_{эл}) ;$$

$$2. \quad e\sqrt{G/\alpha} = \sqrt{G\hbar c} = r_e^3 (\omega'_{эл})^2 = r_e \nu_{эл}^2 = r_{pl} c^2 ; \quad \nu_{эл} = r_e \omega'_e = 2,26 \text{ см} / c ;$$

$$\omega'_e / 2\pi = 1,28 \times 10^{12} \text{ Гц} ; \quad \nu_{эл} = 1,69 \cdot 10^{22} \text{ Гц} ; \quad U_e = 2,56 \times 10^5 \text{ В} ; \quad (\Delta\lambda = 2\lambda_e)$$

$$r_{pl} / r_e = \nu_{эл}^2 / c^2 ; \quad r_e = (2/\alpha)\lambda_W = \lambda_{эл} / 2\pi = (4\pi/\alpha)r_W ; \quad \lambda_{эл} = \pi r = (\alpha/2)\Delta\lambda ;$$

$$\alpha r_{pl} / 2\lambda_W = \nu_{эл}^2 / c^2 = (\alpha/4\pi)(\lambda_{pl} / \lambda_W) = (\alpha/4\pi)(m_W / m_{pl}) ; \quad m_{pl} \nu_{эл}^2 = m_W \nu^2 = h \nu_{эл} ;$$

$$\alpha m_W = m_n ;$$

$$3. \quad e\varphi_e = (1/2)m_n \nu^2 = (\alpha/2)h\nu_{эл} ; \quad m_n \nu^2 = m_e c^2 ; \quad U_e = (m_e / m_n)U_{\text{max}} ;$$

$$\nu'_e = \nu_{эл}^2 / c = r_{pl} \omega_{эл} ; \quad \nu'_{эл} = \nu_{эл}^2 / \nu_e = (\nu_e / c) \nu' ;$$

$$(\gamma_{эл}) = h\nu_{эл} = m_n c^2 / 4\pi = m_e c^2 / \alpha = m_E c^2 ; \quad m_n / m_e = 4\pi / \alpha = 1722 \quad (?) ;$$

$$m_e c^2 = 2\Delta mc^2 ; \quad m_e = (\alpha/2)m_\pi ; \quad \Delta m = (1/2)m ; \quad m = (\alpha/2)m_\pi = 2\Delta m = m_e ;$$

a. $m_n \nu^2 = m_e c^2 ;$

$$\nu^2 / c^2 = \nu_{эл}^2 / \nu_e^2 = \alpha / 4\pi = m_e / m_n = 2\Delta m / m_0 = r_{эл} / r ;$$

b. $m_n \nu_{эл}^2 = m_e \nu_e^2 ;$

$$4. \quad m_0 - M = 2\Delta m = m = m_e = m_n - m_p (\neq 2,5m_e ?) ; \quad M = n'_e m = n'_e m_e = m_p ; \quad m_0 = m_n ;$$

$$\lambda_{эл} = 4\pi r_e = \lambda_W + n'_e \lambda_W = 2\pi(2/\alpha)\lambda_W = (4\pi/\alpha)\lambda_W ; \quad n'_e = (4\pi/\alpha) - 1 ;$$

$$[(4\pi/\alpha) - 1]m_e = m_p = m_n - m_e ; \quad m_n = 2\pi m_\pi ; \quad \lambda_n = \pi r'_n ; \quad r'_n = r_n / \pi ; \quad r_{эл} = 2r_W ;$$

$$r = 2r_e = (1 + n'_e)2r_W = (4\pi/\alpha)r_{эл} = 4r_n = 4\pi r'_n ; \quad \gamma_e = \Delta m / M = 1/2 n'_e = m_e / 2m_p$$

γ_e – коэффициент электрической упаковки;

$$m_p / m_e = 1721 ; \quad (1836/1721 = 1,0668?) \dots \text{При } r_e \sim \pi = 3,14(1,8/1,7)?$$

II.

$$1. \quad \varphi_G^e = -Gm_{pl} / r = -(1/2)\nu_{эл}^2 ; \quad \nu_{эл} = r\omega_e = 1,59 \text{ см} / c ; \quad \omega_e / 2\pi = \nu_{кеплер} = 1/t_e ;$$

$$E_G^e = -Gm_{pl}^2 / r = -e^2 / \alpha r = -(1/\alpha)E_e = -(\alpha/2)(h\nu_{эл} / \alpha) = -(\alpha/2)h\nu_G^e ;$$

$$\nu_G^e = \nu_{эл} / \alpha = 2,3 \cdot 10^{24} \text{ Гц} ; \quad h\nu_G^e = m_e c^2 / \alpha^2 = m_W c^2 / 4\pi = m_G^e c^2 = (\gamma_G^e) ;$$

$$m_G^e = m_n / 4\pi \alpha \approx 11m_n (= m_W / 4\pi) ; \quad \lambda_G^e = \alpha \lambda_{эл} ;$$

$$2. \quad m_E = \alpha m_G^e ; \quad r_G^e = \alpha r = 4\pi(2r_W) ; \quad m_G^e = m_{\text{кварк}} ; \quad (1/\alpha)\gamma_{эл} = \gamma_G^e - \text{ГЛЮОН};$$

основное уравнение:

$$m\lambda = m_{pl}\lambda_{pl} = m_W \lambda_W = m_e \lambda_e = m_n \lambda_n = m_E \lambda_{эл} = m_G^e \lambda_G^e (= \Delta m \Delta \lambda) ;$$

$$3. \quad 1/t_e = v_{\text{кеплер}} = 4,5 \cdot 10^{11} \text{ Гц} ; \quad 1/t_e' = 304 \text{ Гц} ; \quad t_e' = r/v_e' ;$$

$$v_e' = (v_e/c)v_{\text{эл}}' = (v_e^2/c^2)v' = \lambda_{\text{пл}} v_{\text{эл}} ; \quad t_n = (v_W/v_e)t_e' = 775 \text{ сек.} = 12,9 \text{ мин. (?) - время}$$

жизни нейтрона;

$$4. \quad v' = \lambda_W v_{\text{эл}} ; \quad v = c\sqrt{\alpha/4\pi} = r\omega ; \quad v = 2 \cdot 10^{20} \text{ Гц} ; \quad v' = (\alpha/4\pi)(c/r) = 3,1 \cdot 10^{19} \text{ Гц} ;$$

$$v_G = (c/v)2v = 2v\sqrt{4\pi/\alpha} = 1,69 \cdot 10^{22} \text{ Гц} = v_{\text{эл}} ; \quad \gamma_{\text{эл}} = \gamma_G = \alpha\gamma_G^e ;$$

$$(v_{\text{хартри}} = 2v_{\text{ридберга}} ; \quad v_{\text{ридберга}} = \alpha^2 \Delta v) ;$$

$$\alpha^0 v_{\text{кеплер}} = \alpha^1 v_{\gamma} = \alpha^2 v_{\text{хартри}} = \alpha^3 v_{\text{бор}} = \alpha^4 v_{\text{комптона}} = \alpha^5 v_{\text{эл}} = \alpha^6 v_G^e ;$$

$$5. \quad \text{a. } \alpha m_W = m_n = 4\pi m_E = 8\pi \Delta m_E ; \quad m_E = m_e^0 / 4\pi\alpha \approx 11 m_e^0 ; \quad \Delta m_E = (1/2)m_E = m_e / 2\alpha ;$$

$$\text{b. } \alpha m_n = m_e^0 = 4\pi m_e = 8\pi \Delta m ; \quad \Delta m = \alpha \Delta m_E ; \quad \Delta m_E \approx 68 m_e ;$$

$$\text{a'. } E_e = \Delta m c^2 = (1/8\pi) m_e^0 c^2 ;$$

$$\text{b'. } E_G^e = \Delta m_E c^2 = (1/8\pi) m_n c^2 .$$

(?)III. (СИ)

$$1. \quad m_W \omega = eB \quad (B = (4\pi/\alpha^3)(G\varepsilon_0)^{-1/2} 1/t_n) ;$$

$$E_H = (1/2)m_W v^2 = (1/2)m_W v r \omega = (1/2)eB v r = MB ; \quad M = (1/2)e v r ;$$

$$E_H = (1/2)m_W v^2 = (1/2)(\alpha/4\pi)m_W c^2 = (1/2)(\alpha/4\pi)m_{\text{пл}} v_e^2 = (1/2)m_H v_e^2 (= \Delta m_E c^2) ;$$

$$(1/2)v_e^2 = Gm_{\text{пл}}/2r_W = Gm_W/2r_{\text{пл}} ; \quad v_e = 0,98 m/c ; \quad m_H = (\alpha/4\pi)m_{\text{пл}} - \text{масса}$$

магнитного монополя (по современным оценкам $m_H \approx 10^{16} m_p \approx 10^{-11} \text{ кг}$) ;

$$m_H = (\alpha/4\pi)m_{\text{пл}} = 1,26 \cdot 10^{-11} \text{ кг} ; \quad E_H = (1/\alpha)E_e = E_G ;$$

$$2. \quad U_e = ke/r = \phi\omega = BS\omega ; \quad \phi = ke/v = (\sqrt{4\pi\alpha})\hbar/e = \phi_0/10,37 ; \quad \phi_0 = h/2e - \text{const}$$

Джозефсона; $S = (\alpha/2)r^2 ;$

$$3. \quad U_e = (\alpha/2)(\hbar/e)\omega_{\text{эл}} = \sqrt{4\pi\alpha}(\hbar/m_W)B ; \quad \vec{A} = (1/2)[\vec{B}\vec{r}] - \text{вектор-потенциал (rot } \vec{A} = \vec{B} \text{)} ;$$

$$ke = 2\sqrt{4\pi\alpha}(\hbar/m_W)\vec{A} = 2\sqrt{4\pi\alpha}r_W c\vec{A} ; \quad U_{\text{max}} = ke/2r_W - \text{скаляр-потенциал;}$$

$k/c = x_0 - \text{реактивное сопротивление, обусловленное передачей } E_H \rightarrow E_e ;$

$$U_{\text{max}} = \sqrt{\alpha/4\pi} (1/\varepsilon_0 x_0) \vec{A} ;$$

$$4. \quad \text{Потенциальная энергия эл. заряда, находящегося во внешнем/внутреннем вакуумном маг. поле определяется/является энергией взаимодействия: } E_e = \alpha E_H (= \alpha E_G) ;$$

$$\vec{M} = (-e/2m_W)[\vec{r}\vec{P}] ; \quad E_H = -\vec{M}\vec{B} (= E_G) ;$$

$$5. \quad e/t_n = \alpha\sqrt{G\varepsilon_0} m_e \omega ; \quad \omega = (c/v_e)(2\pi/t_e) = (v/c)(\omega_{\text{эл}}/2) = v/r ;$$

$$6. \quad I_e = e/t_n = 2 \cdot 10^{-22} \text{ А} ; \quad U_e = ke/r = 2,56 \cdot 10^5 \text{ В} ; \quad P_e = U_e I_e = 5,3 \cdot 10^{-17} \text{ Вт} ;$$

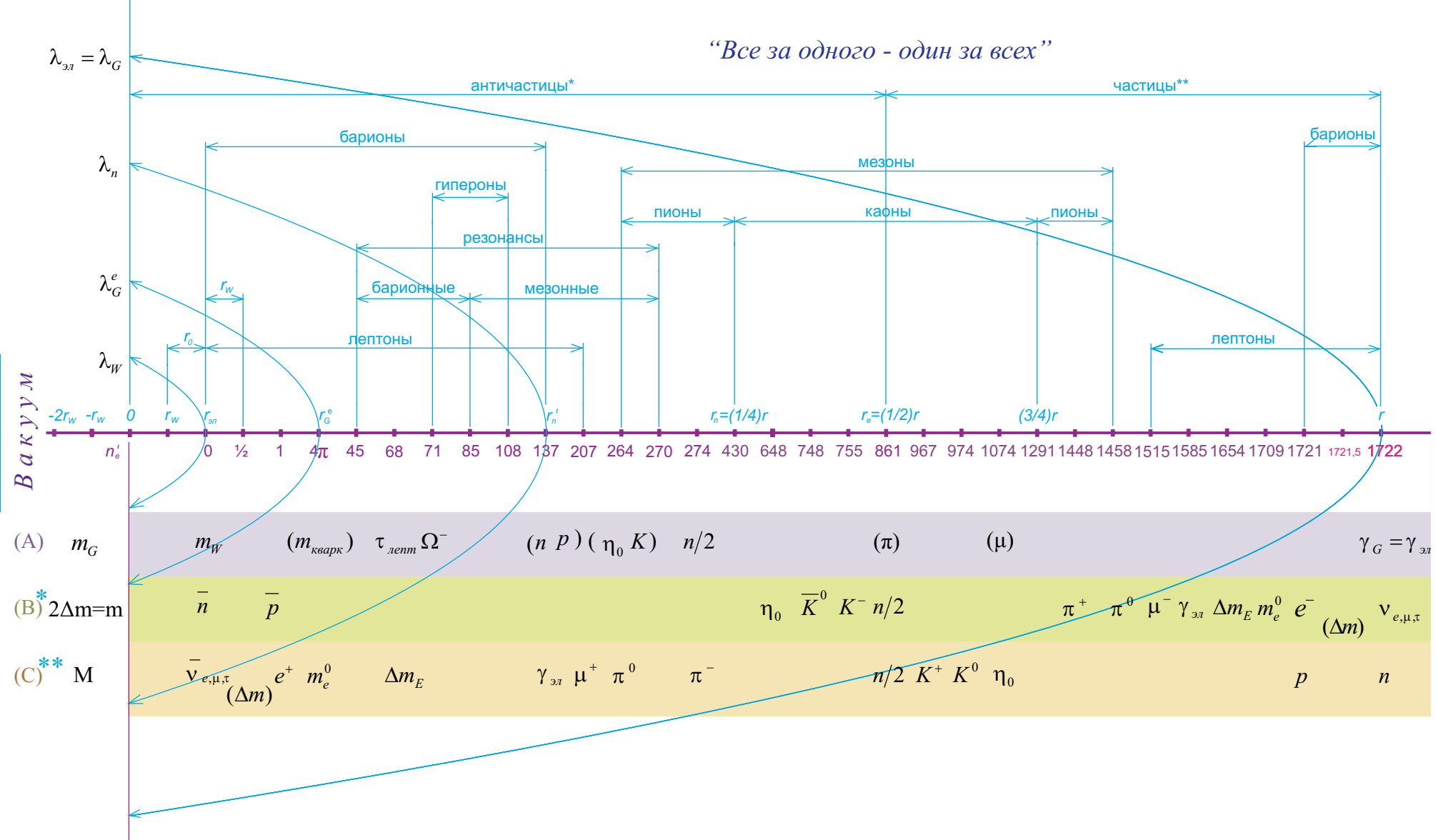
$$E_e = P_e t_n = ke^2/r = 4,1 \cdot 10^{-14} \text{ Дж} ; \quad R = U_e/I_e = 1,2 \cdot 10^{27} \text{ ом} ;$$

$$v_0' = (\alpha^2/4\pi)v_e' = k/R = r/t_n = 7 \cdot 10^{-18} \text{ м/с} ;$$

$$7. \quad t_n/t_e = N - \text{количество оборотов, } t_n - \text{время жизни нейтрона, время дрейфа, эволюции}$$

системы, $t_e - \text{кеплеровское время одного оборота; } t_n = N t_e .$

“Все за одного - один за всех”



Каналы: $n'_e = 0, 1, 2, \dots, 1721$ (орбиты); $M = n'_e m = m_p$; $m = m_e$; $m_n = M + m = m_0$;

(r) (A) $0 \rightarrow r(m_G)$ $r = (1 + n'_e)2r_w$ (расстояние от центра); $\Delta r = r - r_{эл}$; $r' = r_0 + \Delta r$;

(r') (B) $r_w \rightarrow r(2\Delta m)$ $r_{эл} = 2r_w$ (эл. радиус), ($r_{эл} = 2n_e r_w$);

(Δr) (C) $r_{эл} \rightarrow r(M)$ $r_0 = r_{эл} - r_w = r_w$ (при $n_e = 0$; $r_0 = -r_w$); $r' = r_w(2n'_e + 2n_e - 1)$;

$$E_e = \Delta m c^2 = (1/2)m_n v^2 = (\alpha/2)m_w v^2 = (\alpha/2)m_{pl} v_{эл}^2 = (1/2)m_e c^2; \quad \Delta m = (1/2)m_e - (\text{нейтрино?})$$

P.S. Частицы и античастицы, возможно, расположены по каналам (B) и (C)?

И, соответственно, следует дублировать канал (A)?