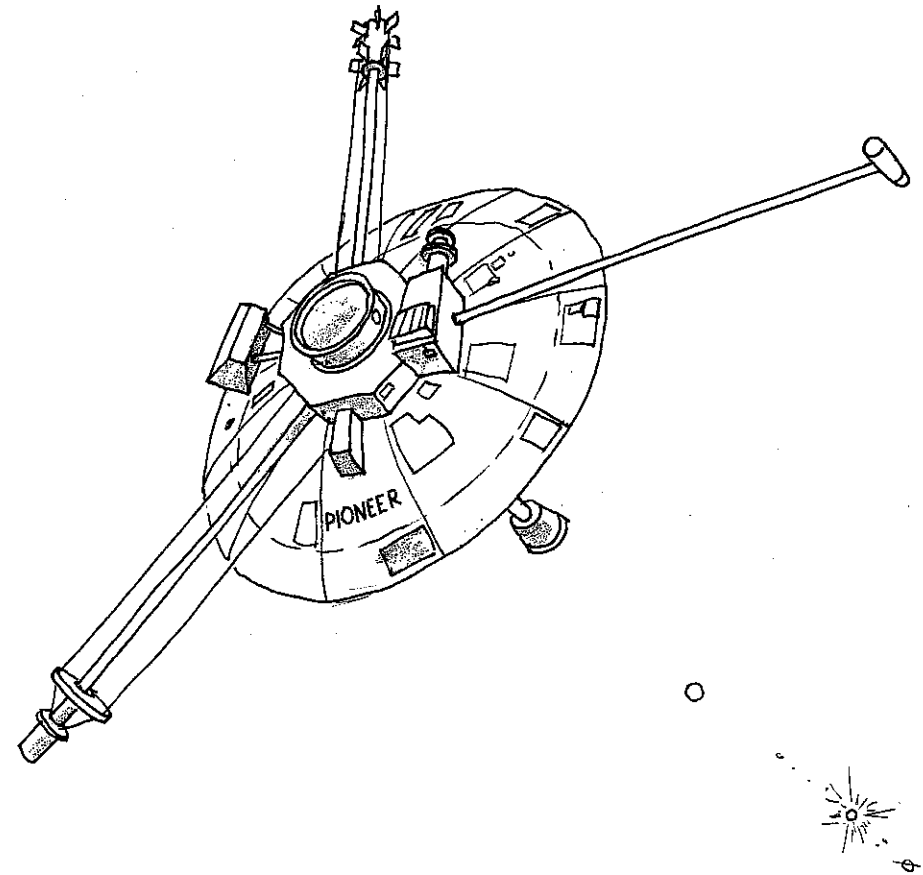
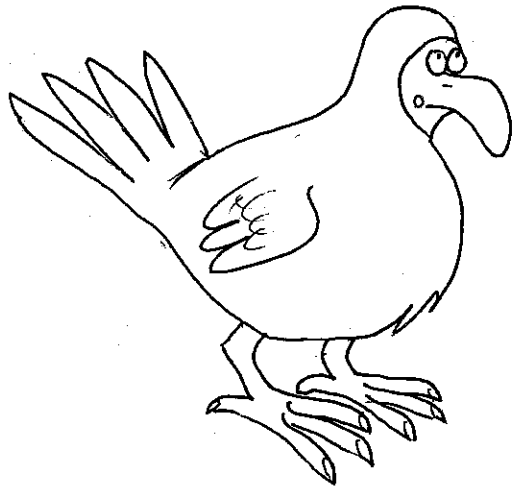


# ВСЕЛЕННАЯ - БЛИЗНЕЦ

Жан-Пьер Пети

Иными словами:  
так и есть, или спекуляция  
на законе Ньютона ...



# Знание без границ

Номера в прибылях решений ассоциация создана в 2005 году и удалось с помощью двух французских ученых .  
Цель : распространять научные знания с помощью группы, взятой из бесплатных загружаемых PDF-файлов. В 2020 году : 565 переводы на 40 языков , что , таким образом , была достигнута . С более чем 500 000 загрузок .



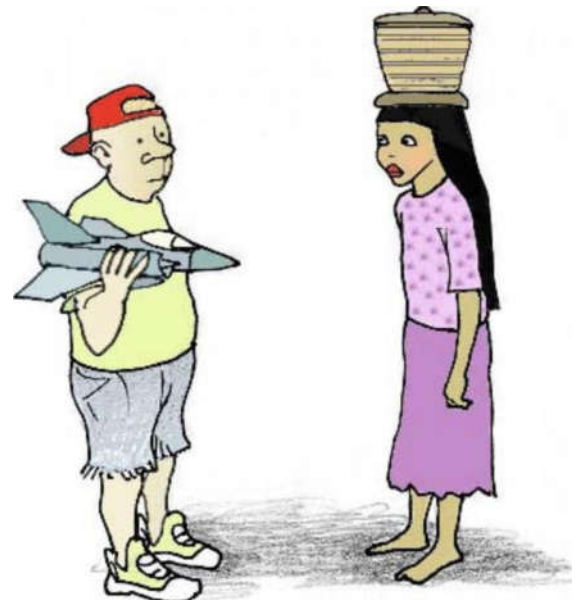
Jean-Pierre Petit

Gilles d'Agostini

Ассоциация является Total у добровольным .  
Деньги полностью пожертвованы переводчикам .

Чтобы сделать пожертвование,  
воспользуйтесь кнопкой PayPal  
на главной странице:

<http://www.savoir-sans-frontieres.com>

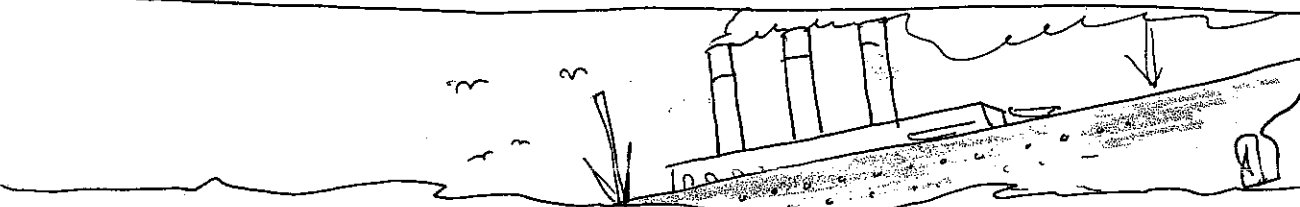


Двадцать шесть лет пронеслось с того, как автор написал "БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ", и двадцать два года с момента публикации "ТЫСЯЧИ МИЛЛИАРДОВ СОЛНЦ". Что и говорить о двадцати семи годах, которые отделяют нас от альбома "ЧЁРНАЯ ДЫРА". Между тем, очень многое изменилось. Славный Юбер, лично сам, после восхваления в течение трёх десятилетий СТАНДАРТНОЙ МОДЕЛИ, сегодня предпочитает обратиться к экологии



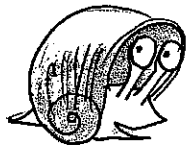
Космический телескоп "ХАББЛ", как и множество других приборов, предоставили массу непредвиденной информации, которая повергла астрофизиков в наибольшее замешательство. Канадский физик Ли Смолин опубликовал работу "НИЧЕГО НЕ ПРОИСХОДИТ БОЛЬШЕ В ФИЗИКЕ" (во Франции в издании Dupod в 2007 году). (\*) Таким же образом, можно было бы написать, что:

НИЧЕГО НЕ ПРОИСХОДИТ БОЛЬШЕ В АСТРОФИЗИКЕ



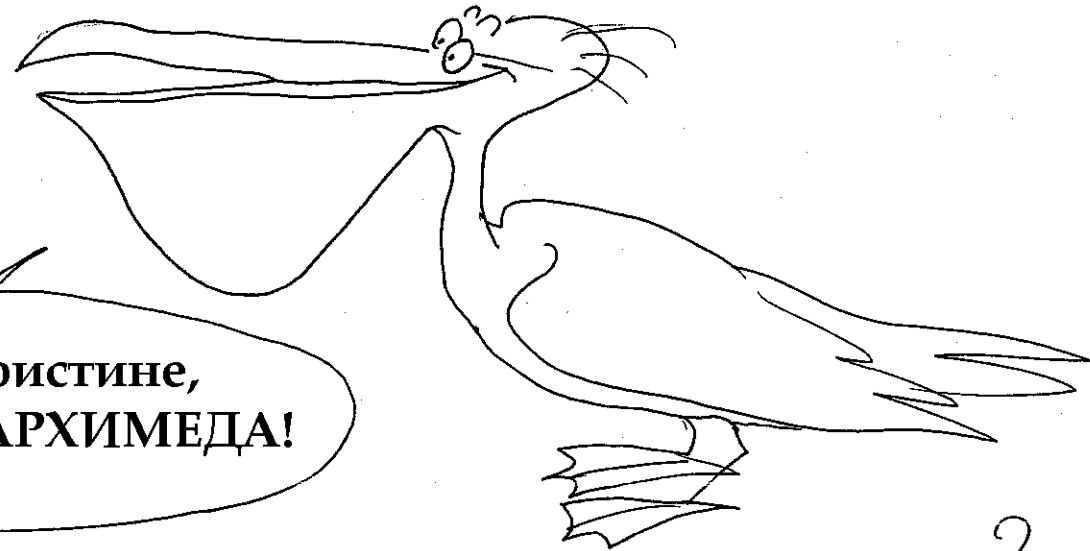
(\*) Подлинник (Ed. Houghton & Mifflin 2006) *The trouble with physics - the rise of String Theory, the Fall of a Science* 1

В любом случае, история науки показывает, что наше представление о мире всегда было в постоянном развитии. Почему бы нашей эпохе не подпасть под это правило? Периодически констатируют ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАДИГМЫ. Концепция такова, что мы обладали бы глубоко изменяющимися ПРЕДМЕТАМИ и ЯВЛЕНИЯМИ. Таким образом, СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ и ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ прежде всего произвели революцию в нашем представлении о ГЕОМЕТРИИ ВСЕЛЕННОЙ. Возрастающие противоречия, которые увеличиваются в астрофизике год от года так, что теоретики пытаются договориться, беспрестанно изобретая новые слова, новые объекты, такие, как ТЁМНАЯ МАТЕРИЯ или ЧЁРНАЯ ЭНЕРГИЯ, не могут иначе для нас быть "разложенными по полочкам", как с введением НОВОГО ВОСПРИЯТИЯ ГЕОМЕТРИИ КОСМОСА, которое, таким образом, будет представлено в настоящем альбоме

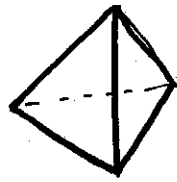


И как говорится:  
" Побеждают лучшие "

Тирезия, поистине,  
вы - УЛИТКА АРХИМЕДА!



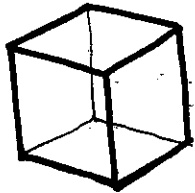
Платон (IV век до нашей эры) поставил на учёт четыре правильных многогранника ( состоящих из одинаковых граней)



**Тетраэдр:**  
4 равносторонних  
треугольника



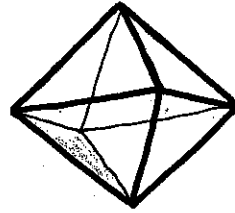
**ОГОНЬ**



**Куб:**  
шесть  
квадратных  
поверхностей



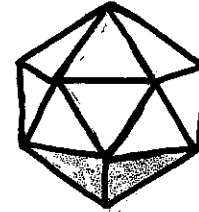
**ЗЕМЛЯ**



**Октаэдр:**  
восемь  
равносторонних  
треугольников



**ВОЗДУХ**



**Икосаэдр:**  
двадцать  
равносторонних  
треугольников



**ВОДА**



Алхимики и изотеристы всех направлений  
решили соединить их в **ЧЕТЫРЕ ЭЛЕМЕНТА**,  
из которых, как считалось, состояло всё во Вселенной

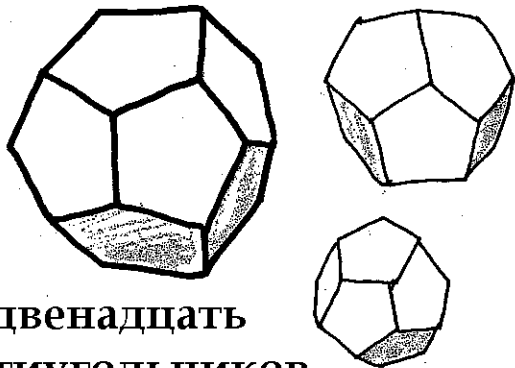
Но вот что произвело катастрофу:  
заметили, что существовал пятый  
многогранник!



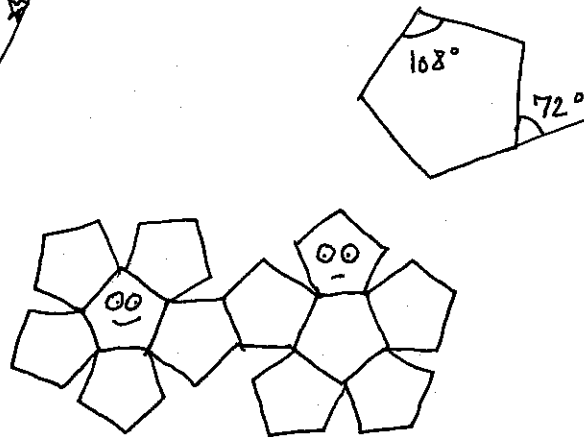
# КВИНТЭССЕНЦИЯ

(самая суть)

ДОДЕКАЭДР



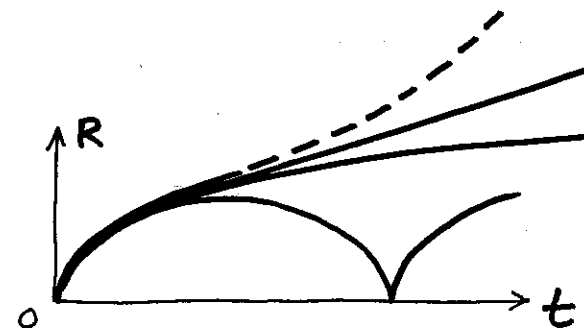
двенадцать  
пятиугольников



Ряд правильных Многогранников Платона фактически продолжился ДОДЕКАЭДРОМ (ДВЕНАДЦАТИГРАННИКОМ). (\*) "EDRON" по-гречески означает "грань", и "DODEKA" - "двенадцать". Значит, этот многогранник имеет двенадцать пятиугольных граней. "Учёные" античности, потом Средних Веков, которые всё свели к основным ЧЕТЫРЁМ ЭЛЕМЕНТАМ: ВОЗДУХ, ЗЕМЛЯ, ОГОНЬ, ВОДА, задались вопросом: "К какой новой СУЩНОСТИ относился этот многогранник." Они назвали её КВИНТЭССЕНЦИЯ, то есть, ПЯТАЯ СУЩНОСТЬ.

(\*) Доказано, что там их точно пять

Начиная с 1917 года, весь мир был убеждён, что будущее Космоса идёт с замедлением, более или менее выраженным из-за космического расширения. Но вот несколько лет проведения измерений очень отдалённых сверхновых со всей очевидностью продемонстрировали непонятное **УСКОРЕНИЕ**. Астрофизики ссылаются на новый примечательный ингредиент: **ЧЁРНУЮ ЭНЕРГИЮ** (вначале окрещенную ... "квинтэссенцией !!!)



Имеют ли представление о том, чем могла бы являться эта таинственная чёрная энергия?

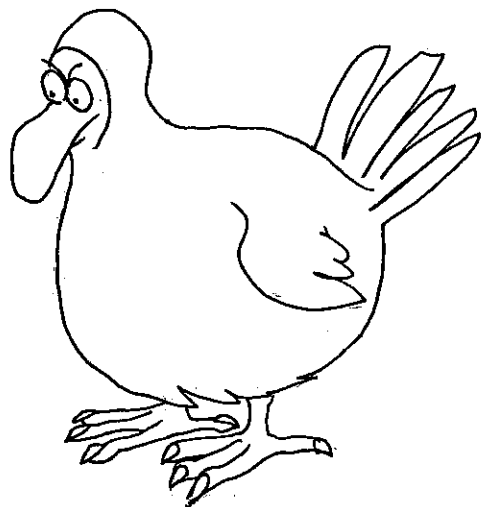
Ни тени мысли. Всё, чем ограничиваются, это говорят, что эта составляющая будто бы имеет **ОТТАЛКИВАЮЩИЙ ХАРАКТЕР**

Этот трюк - в духе Мольера! Было время, когда ртуть поднималась в барометрах, потому что Природа испытывала ужас перед вакуумом. Всему миру известно, что снотворное действует потому, что обладает усыпляющим свойством. Эта чёрная энергия дополняет сборник басен, где уже находят мифическую **ЧЁРНУЮ МАТЕРИЮ**

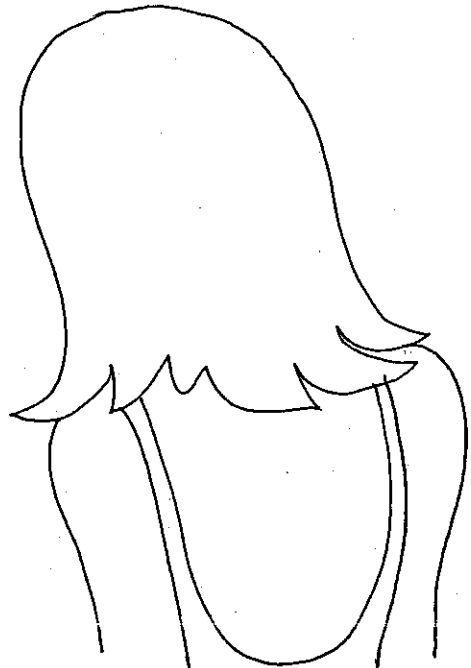
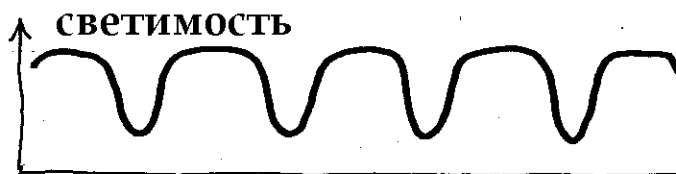
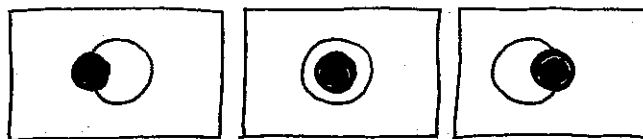
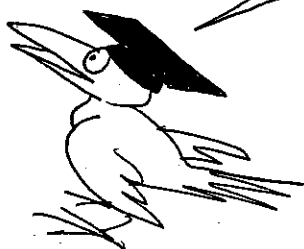


Тирезия,  
я вас  
прерываю!

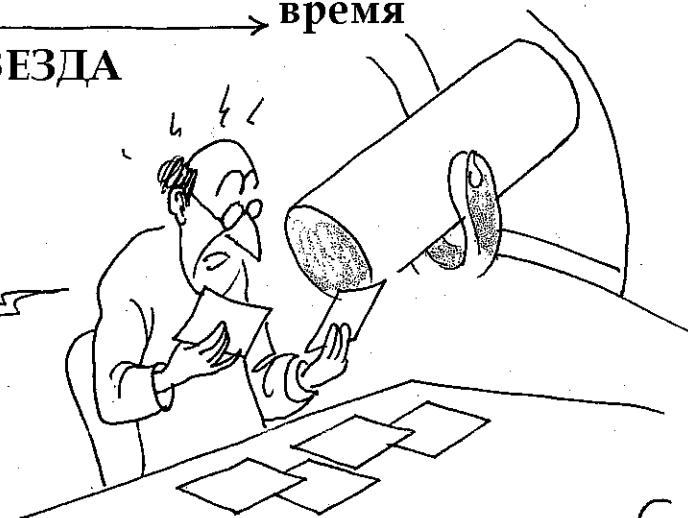
Существование  
ТЁМНОЙ МАТЕРИИ -  
это достоверный факт!



Как, достоверный факт?!? Всегда было невозможно выявить эту штуку. В течение 20 лет думали, что речь шла о маленьких звёздах, или об огромном Юпитере, о "МАЧО" (\*). За ними "гнались по пятам" во всех направлениях, надеясь на то, что при проходе возле звёзд, они создавали бы явления затемнения. Но каждый раз, когда происходило снижение светимости, оказывалось, что речь шла только об обычных переменных звёздах



К чёрту!  
Что за переменные  
звёзды!!! За 20 лет я зря  
потерял своё время!  
(\*\*)



(\*) Массивные Астрофизические Компактные Гало Объекты: объекты небольшого размера, имеющие массу

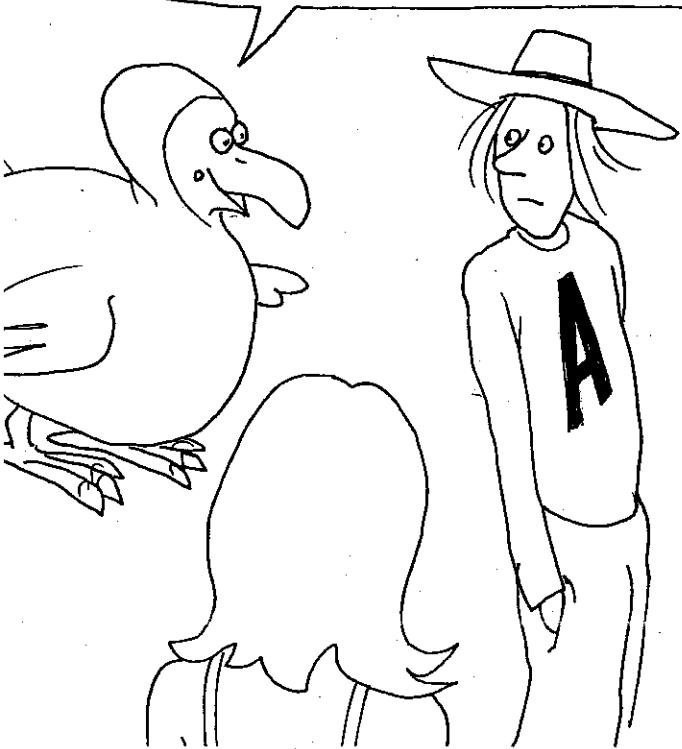
(\*\*) достоверно



# ЭФФЕКТ ГРАВИТАЦИОННОЙ ЛИНЗЫ

Начиная с 1917 года, Эйнштейн предложил идентифицировать МАССУ и КРИВИЗНУ. Таким образом, траектории фотонов стали ГЕОДЕЗИЧЕСКИМИ ЛИНИЯМИ гиперповерхности, что позволило предвидеть ЭФФЕКТ ГРАВИТАЦИОННОЙ ЛИНЗЫ, как и существование ГРАВИТАЦИОННЫХ МИРАЖЕЙ, существование которых было доказано в начале восьмидесятых годов

КВАЗАР



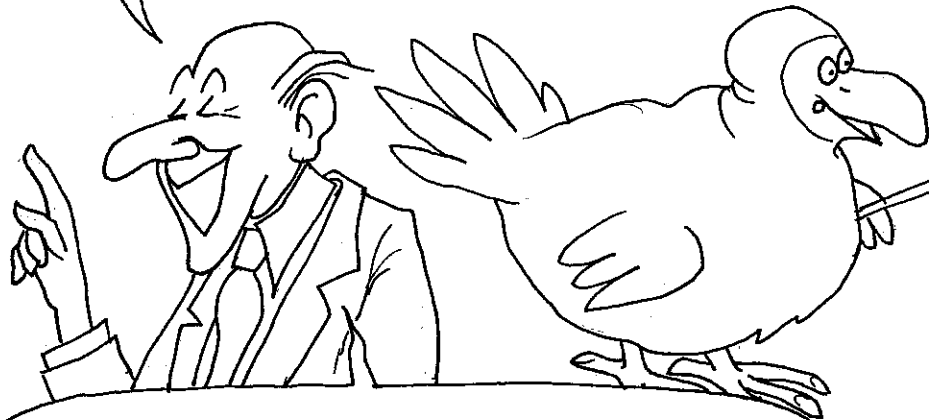
Дорогие коллеги, дело улажено. Эти два квазара, которые имели в точности одинаковый спектр, составляют единое целое. Речь идёт об эффекте ГРАВИТАЦИОННОГО МИРАЖА

Господа, это наблюдение имеет узловое значение. Бесспорно, оно доказывает возможное существование **ТЁМНОЙ МАТЕРИИ**. На самом деле, чтобы достигнуть подобного эффекта миража, нужно, чтобы масса этой галактики была бы в два раза больше той, которую мы наблюдаем

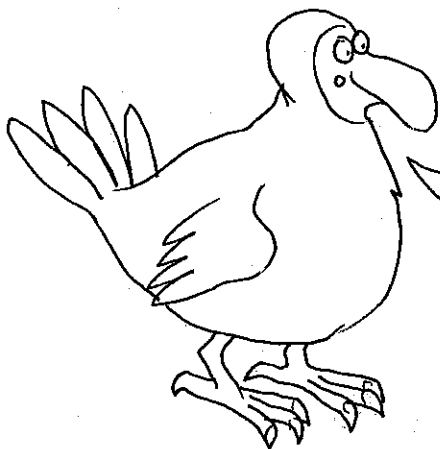
**ОПТИЧЕСКОЕ** наблюдение стало чем-то второстепенным, пройденным. И я вам приведу в этом второе, абсолютно неопровержимое доказательство

Вокруг этих галактик, образующих **СКОПЛЕНИЕ**, вы видите изображения **ДУГООБРАЗНОЙ** формы. Это искажённые изображения галактик, расположенных очень далеко позади этого скопления

Итак, господа, мы вступаем в новую эпоху астрономии. Благодаря **ГРАВИТАЦИОННЫМ ЭФФЕКТАМ** мы можем выявить то, что, может быть, никогда не будем в состоянии наблюдать с помощью оптических средств, какова бы ни была длина рассматриваемой волны: видимый свет, ультрафиолетовый, инфракрасный, или даже рентгеновские лучи

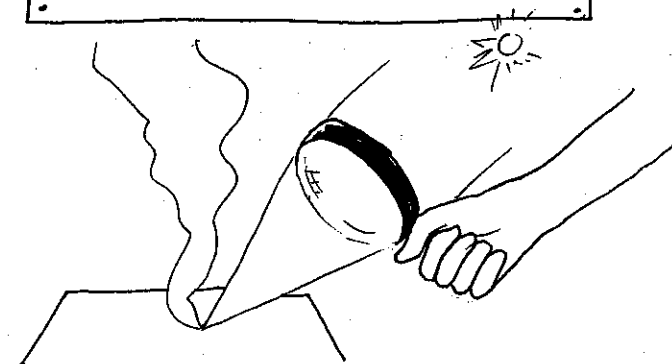
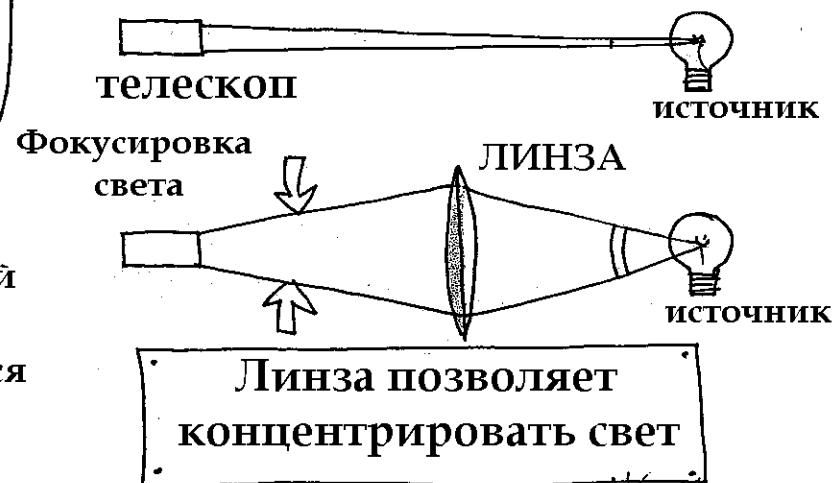
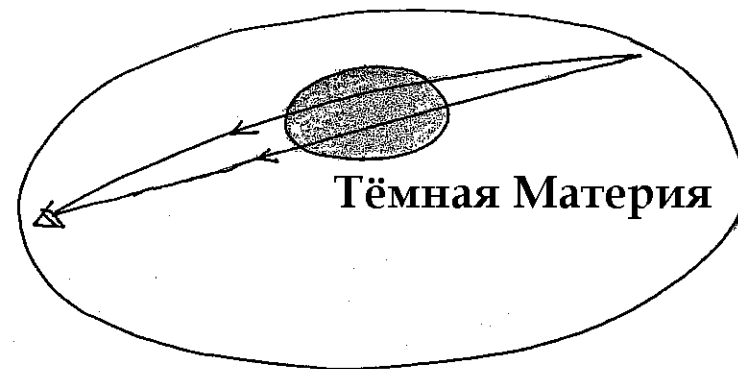


# МИКРО-ФОКУСИРОВКА



Это злые языки говорят, что астрономия в кризисе. Просто, наши приборы прогрессировали в развитии. Таким образом, если свет может пересечь (\*) концентрацию тёмной материи, он подвергнется эффекту гравитационной линзы, который усилит свечение источника, как это сделала бы оптическая линза

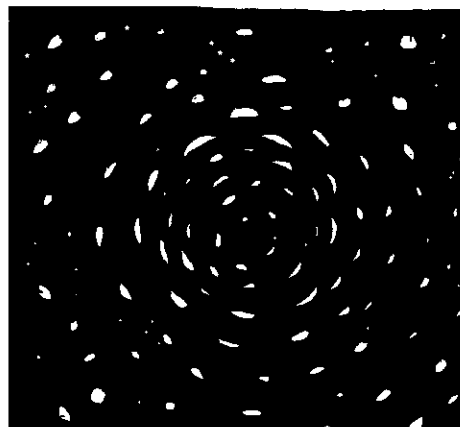
Но есть более интересное. Эффект гравитационной линзы деформирует изображение галактик. Таким образом, шарообразные галактики смогли бы казаться эллиптическими



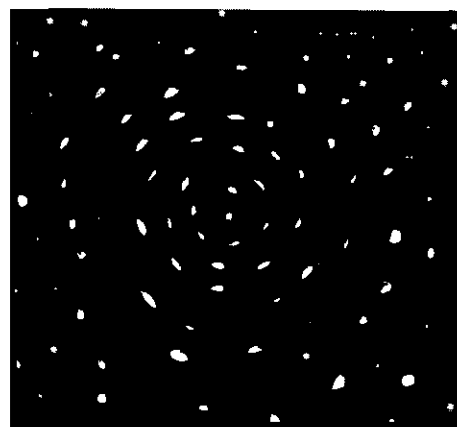
(\*) ОЧЕВИДНО, свет, который является электромагнитной волной, очень мало взаимодействует с этой тёмной материей, если только она существует, потому что она не испускает никакого излучения и "ведёт себя" как абсолютно прозрачная среда. Остаётся этот эффект гравитационной линзы



А

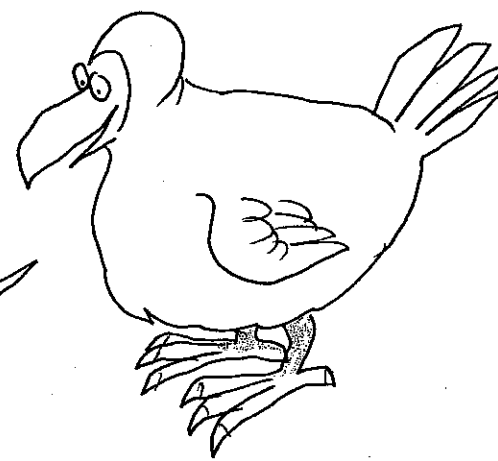


В



С

Вообразим, что мы смотрели бы на часть неба, "покрытую" удалёнными галактиками. На рис. А фон неба однородный. На рис. В невидимый объект искривляет эти изображения галактик из-за эффекта гравитационной линзы. Некоторые вытягиваются, принимая ДУГООБРАЗНЫЙ вид. На рис. С эффект менее выражен, но остаётся видимым невооружённым взглядом. Исследование этого искривления изображений галактик заднего плана позволяет определить на глаз количество Материи (Тёмной), которая производит этот эффект. В случае СКОПЛЕНИЙ ГАЛАКТИК эта масса обычно в 100 раз выше той, что измеряют, подсчитывая объекты скопления, которые видимы, и расстояние до которых определяют благодаря их красному смещению. Но то, что может угадать человеческий взгляд, несравнимо со способностью анализа, с обработкой изображения, если её предоставить компьютеру. Тогда оно одно и то же, исходя из малейшей деформации (статистической) изображений галактик заднего плана при КАРТОГРАФИРОВАНИИ этой Тёмной Материи в трёх измерениях (\*)



Вы хотите сказать, что благодаря этому методу можно картографировать то, что НЕВИДИМО?


(\*) Эти технологии начали использоваться в начале двухтысячных годов

# НОВАЯ АСТРОНОМИЯ

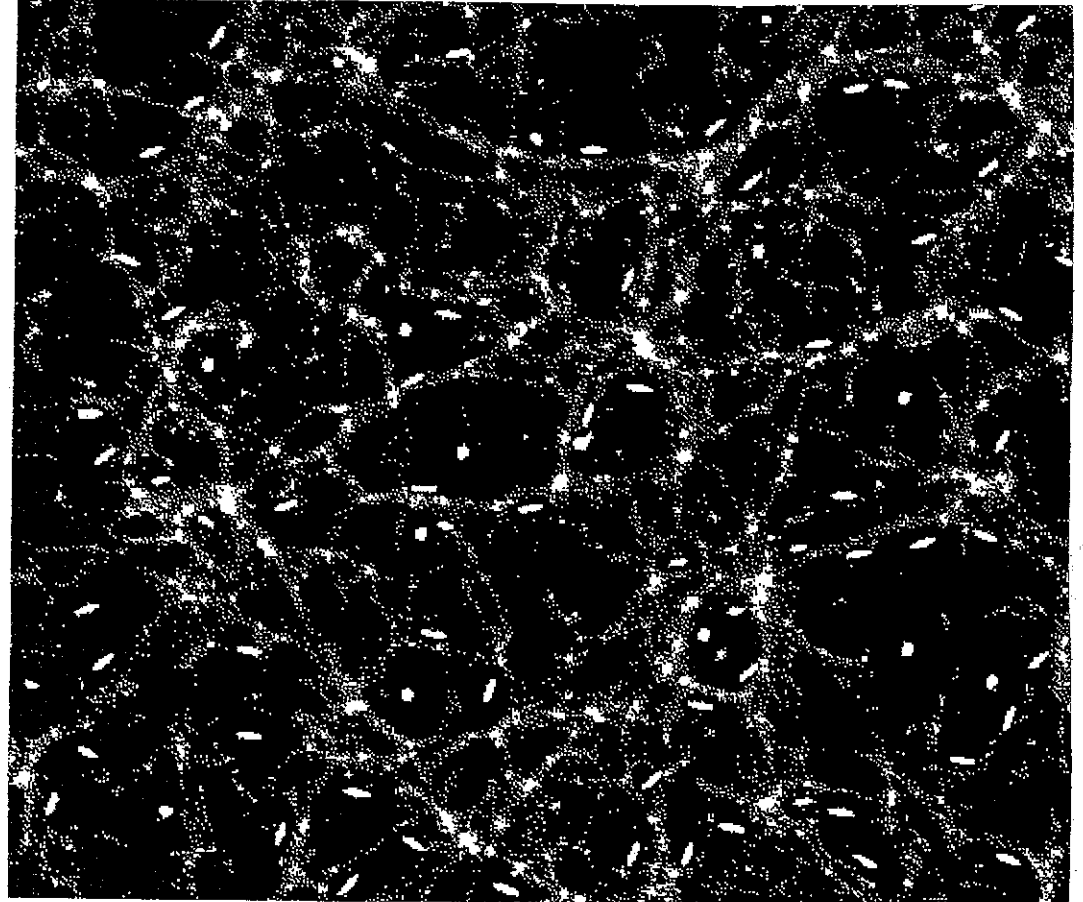


И что это даёт?

Ну вот что это даёт. Небольшие белые пятна представляют концентрации материи. Остальное, в виде волокон - это ТЁМНАЯ МАТЕРИЯ

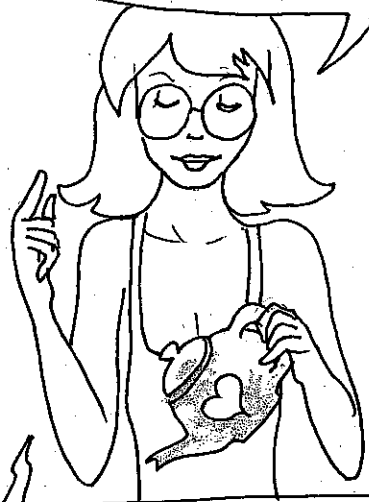


Но как можно увидеть то, что невидимо???



Первая карта ТЁМНОЙ МАТЕРИИ, опубликованная в 2000 году

Возьми клеёнчатую скатерть,  
и полей сверху водой



Предположи, что эта скатерть  
была бы покрыта белыми точками  
на цветном фоне

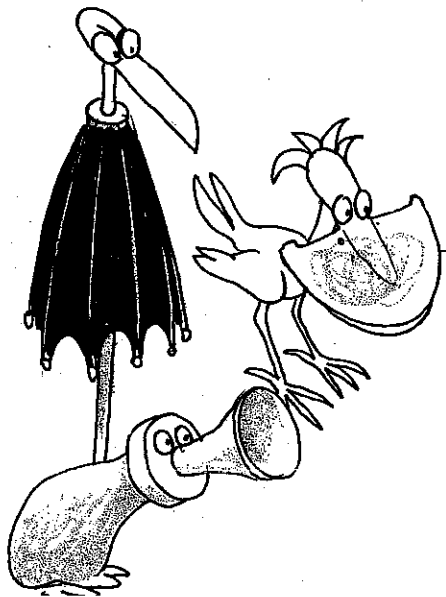
Анализируя искажения белых пятен,  
возникающих из-за эффекта лупы,  
компьютер был бы способен воспроизвести  
форму лужиц воды, которые создают это  
явление, не видя всю покрытую водой  
поверхность



Вот и всё!



Подождите, господин  
дронт, есть ЗАГВОЗДКА



# НЕПОЗНАННОЕ СКОПЛЕНИЕ

Да, господин Армик, есть нечто, что не вписывается в эту **НОВУЮ АСТРОНОМИЮ**

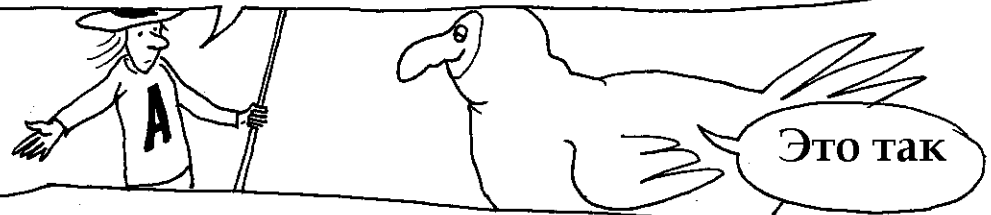
В самом деле! И так, что же?

Я беру этот взбитый матрац, который уподобляю пространству. Если на нём ничего нет, я выбрасываю шарик на этот **МЯГКИЙ БИЛЬЯРД**, его траекторией будет **ПРЯМАЯ: ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ** плоскости

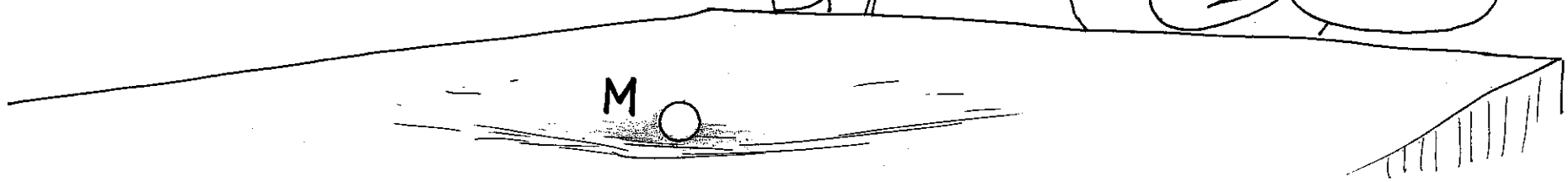


Фотоны следуют по **ГЕОДЕЗИЧЕСКИМ ЛИНИЯМ ГИПЕРПОВЕРХНОСТИ**, на которой, как указал Эйнштейн, мы живём, согласен?

Если я размещаю массу **M** на этом мягком бильярде, это сделает впалой его поверхность, создаст вид впадины. Скажи мне, правильно ли я понял основную мысль



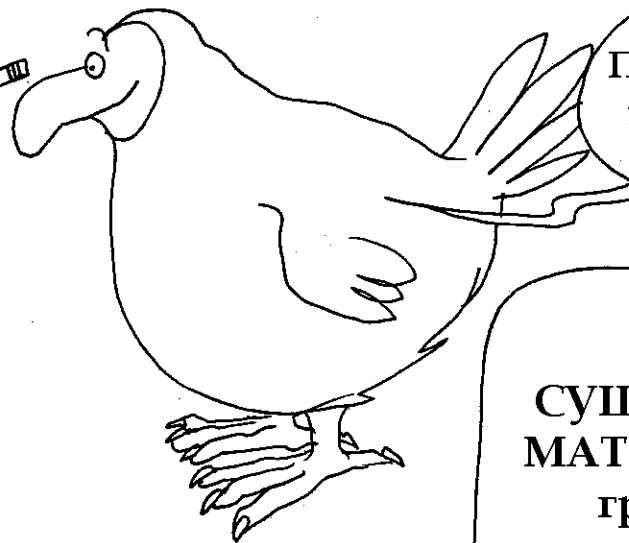
Это так



Впадина смещает в сторону траекторию моего бильярдного шарика



Совершенно верно!  
Подтверждено в 1919 году во время полного Солнечного затмения



Вы основываете своё **ДОКАЗАТЕЛЬСТВО СУЩЕСТВОВАНИЯ ТЁМНОЙ МАТЕРИИ** на том, что эффекты гравитационной линзы, констатированные поблизости от некоторых скоплений галактик, в **СТО РАЗ ЗНАЧИТЕЛЬНЕЙ**, чем те, которые были бы обязаны видимой массе, при суммировании массы всех галактик, представленных в этом скоплении

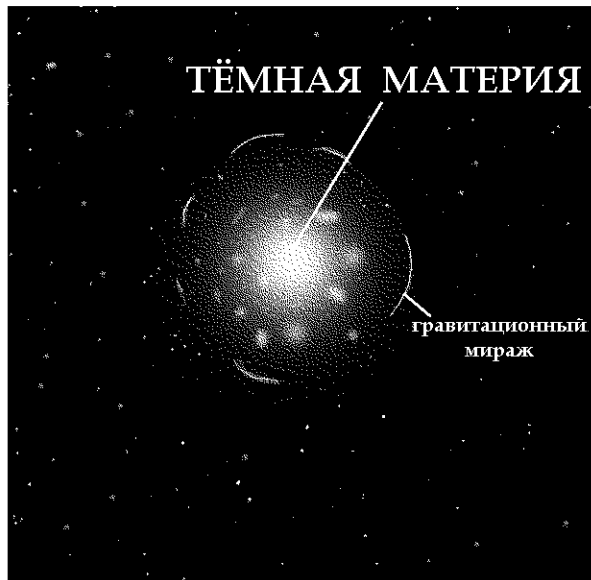


Эффект **ГРАВИТАЦИОННОГО МИРАЖА**, принимающего вид галактик, расположенных на заднем плане скопления

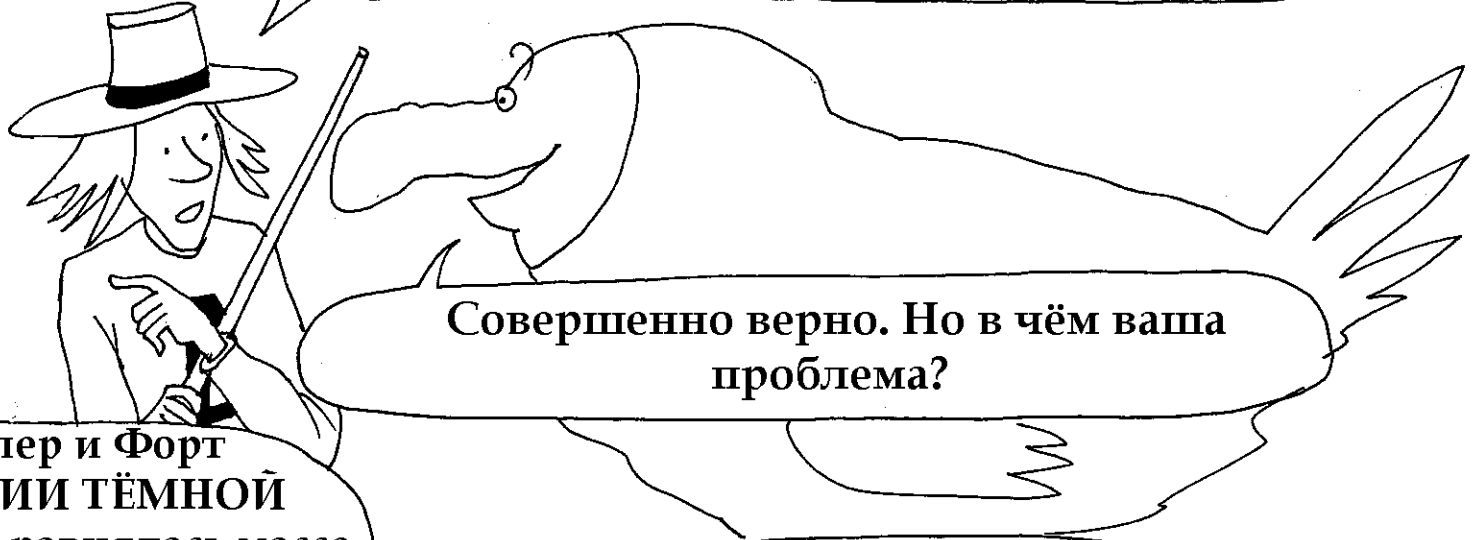


Точно, ну так что же?





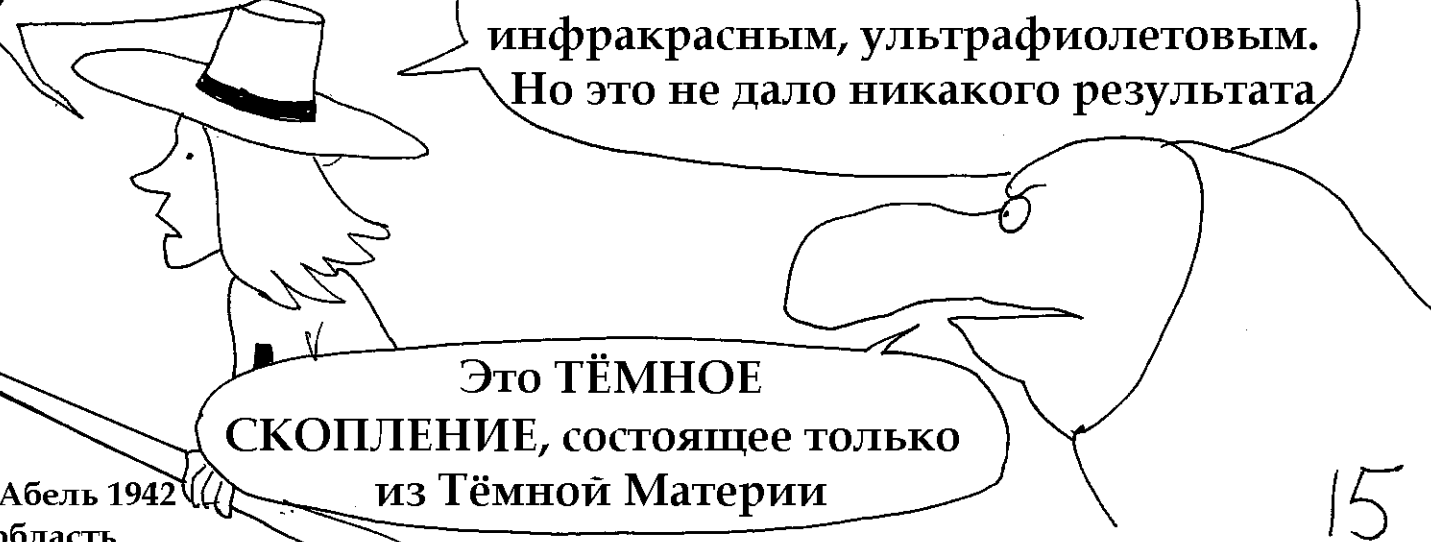
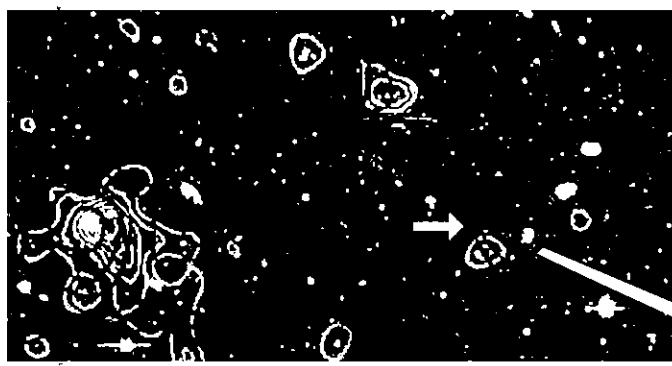
Исходя из этого, вы делаете вывод, что масса  $M_{dm}$  СКРЫТОЙ, ТЁМНОЙ МАТЕРИИ, которая находится в скоплении, в 100 раз превосходит видимую массу  $M_V$



Совершенно верно. Но в чём ваша проблема?

Начиная с 1999 года Мейлер и Форт локализовали **КОНЦЕНТРАЦИИ ТЁМНОЙ МАТЕРИИ**, масса  $M_{dm}$  которой равнялась массе тысячи галактик. Но проблема в том, что на оптическом уровне в этом уголке не было ничего значительного (\*)

Они "гнались по пятам" за обычной материей по всем всевозможным частотам: инфракрасным, ультрафиолетовым. Но это не дало никакого результата



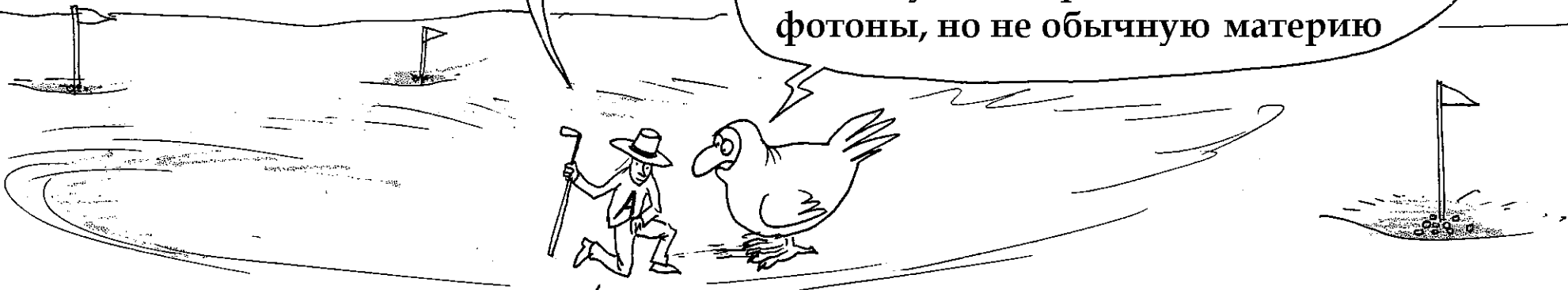
Это ТЁМНОЕ СКОПЛЕНИЕ, состоящее только из Тёмной Материи

(\*) На некотором расстоянии от скопления Абель 1942 белая стрелка указывает обсуждаемую область

Господин Армик, я знаю, что ваша комплекция едва ли позволяет вам играть в гольф. Но мы твёрдо уверены, что эта Тёмная Материя, масса которой равна массе тысячи галактик, представляет собой обширную и глубокую "впадину", внутри которой не находят ни галактик, ни газа, НИЧЕГО. Это как если бы играли в гольф на участке, где находилась бы обширная впадина, внутри которой никакой мяч для игры в гольф никогда бы не приземлился

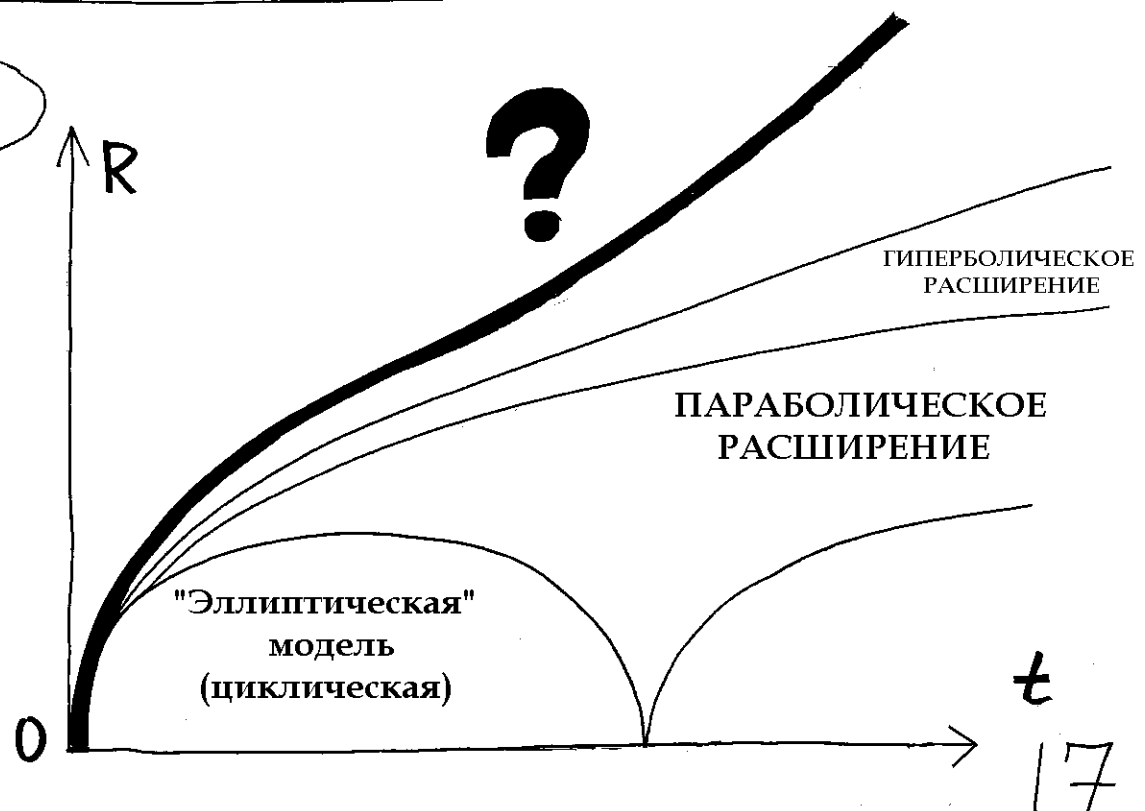
Это без сомнения потому, что здесь эта разновидность Тёмной Материи притягивает только ... Тёмную Материю и, конечно же, фотоны, но не обычную материю

Увы! Ваша история начинает серьёзно осложняться, вы не находите?...



# КОСМИЧЕСКОЕ УСКОРЕНИЕ

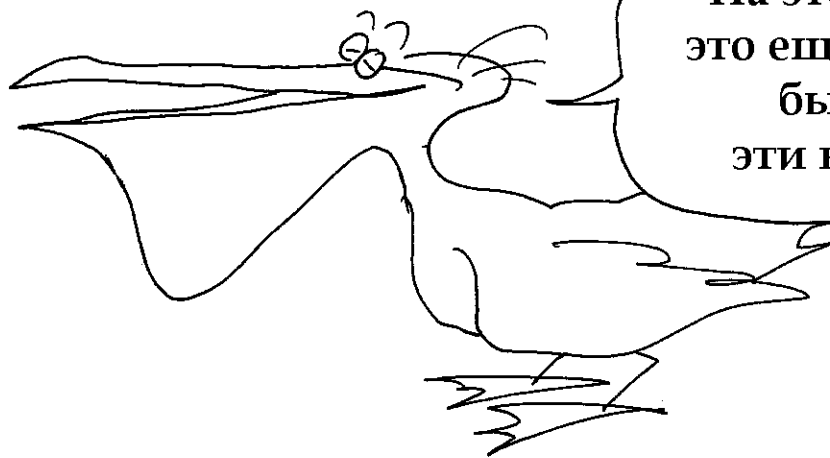
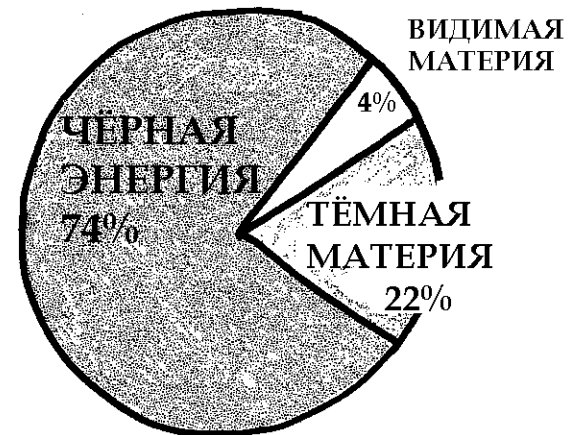
Если бы дела не обстояли так плохо, как сейчас, наблюдения начала двухтысячных годов относительно крайне удалённых сверхновых, подтвердили, что космическое расширение, вместо того, чтобы замедляться, как это думали три четверти века, напротив, шло с ускорением, чем больше проходило времени. Какой могла быть таинственная сила, ответственная за подобное явление? Об этом ровным счётом НИЧЕГО не знали. Значит, изобрели новый ингредиент для добавления в космическую микстуру, которая всё больше походила на "Утиный суп" братьев Маркс. Ему дали название: ЧЁРНАЯ ЭНЕРГИЯ, снабдив её СИЛОЙ ОТТАЛКИВАНИЯ



Чтобы привести в соответствие  
КОСМОЛОГИЧЕСКУЮ МОДЕЛЬ с этими  
новыми данными наблюдений, астрофизики  
пришли к заключению о том, что Вселенная

состояла из:

- 74% - ЧЁРНОЙ ЭНЕРГИИ
- 22% - ТЁМНОЙ МАТЕРИИ
- 4% - ВИДИМОЙ МАТЕРИИ



На этой стадии можно спросить себя, стоит ли  
это ещё труда делать наблюдения, и нельзя ли  
было попросту всё проигнорировать,  
эти несчастные 4%, доступные наблюдению

Подождите, вы забываете теорию струн.  
Благодаря ей, однажды всё закончится  
прояснением, и вам выведут ТЕОРИЮ ВСЕГО (\*)



Тем временем, это ТЕОРИЯ НИЧЕГО...

(\*) TOE : Theory of Everything

# ФИЗИКА И АСТРОФИЗИКА ПОГРУЖАЮТСЯ В КРИЗИС, НЕ ИМЕВШИЙ ПРЕЦЕДЕНТОВ ИСТОРИИ

Я думаю, что интересно процитировать вступительное слово, произнесённое президентом одного университета более 20 лет назад:

"Хотя Теория струн и не предоставила на сегодняшний день никакого толкования феномена, не предложила ни малейшего опыта, не представила какую-то бы ни было модель, отметим чрезвычайную жизненность этой новой дисциплины, если учесть растущую массу статей, которые публикуются ежегодно во всех странах (\*)"



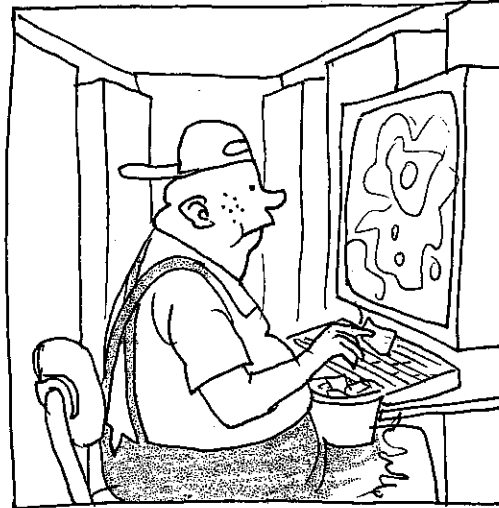
Пропась, которая расширяется год от года, возникла между показным прогрессом визуальных контрольных и измерительных приборов и способностью исследователей обрабатывать и исследовать эти данные. Эта способность в полном упадке. Насколько эпоха является эпохой внушительного технологического бума, настолько фундаментальная область представляется в совершенно свободном падении

(\*) В 2007 году число опубликованных статей превысило астрономическую цифру-сто тысяч публикаций. И соответственно - число докторских диссертаций.

Подтверждается день ото дня **ЗАКОН ПИТЕРА СМОЛЛА**, который гласит, что произведение способности воображения и созидательной способности исследователя на мощность компьютера, которым он пользуется, - величина постоянная



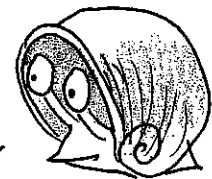
Главное слово эпохи - **ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**.  
Астрофизик-теоретик, который провёл бы свою жизнь в безуспешных попытках разгадывания тайны **ДИНАМИКИ ГАЛАКТИК** - это исследователь (или исследовательница), который бы тысячу раз произвёл расчёт, в котором теоретическая основа ограничивается **ЗАКОНОМ НЬЮТОНА**, изменяя каждый раз параметры и надеясь, что на этот раз произойдёт чудо.



МЕРДЕ!

А-а, вдобавок, спиральные рукава моей галактики на повороте испарились

Самый мощный в мире компьютер никогда не может заменить пакета хорошо соединённых нейронов



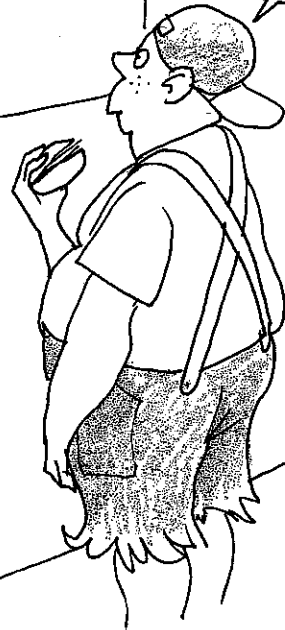
Несмотря на то, что смоделировали атомы и "работу" звёзд (\*), не располагают никакой подходящей теоретической моделью для описания галактики. Наши современные "теоретики" далеки от овладения знаниями и образной мыслительной способностью как у Эддингтона (\*\*), или Чандрасекара (\*\*\*)



Знаний по геометрии и математической физике у обычного астрофизика просто совсем ... не существует

$$\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial t} + v \cdot \frac{\partial f}{\partial r} - \frac{\partial \psi}{\partial r} = 0 \\ \Delta \psi = 4\pi G \rho \end{cases}$$

?



(\*\*) Вычислил температуру и давление в "сердце" звёзд (1923)  
(\*\*\*) Вычислил предел, который носит его имя, охарактеризовав белые карлики. Нобелевская Премия 1983 года, спустя 50 лет (абсолютный рекорд)

(\*) В 1933 году это мастерство теоретического расчёта позволило американцу швейцарского происхождения Фрицу Звике предсказать феномен Сверхновой и представить свой "сценарий" во время известной конференции, проведённой в Калифорнийском технологическом институте, и это задолго до того, как они наблюдались и были изучены

Зато ужасающе действенная система карьеризма смогла учредиться благодаря ИНТЕРНЕТУ и таким базам данных, как SPIRE (известные онлайн-базы данных статей по физике высоких энергий и по смежным дисциплинам), которые ведут счёт цитатам и дистанционным загрузкам научных статей, что позволяет ОРГАНИЗОВАННЫМ ГРУППАМ совершенно искусственным образом повышать обоюдную значимость взаимными цитатами. Как в то же время эти же самые группы захватили системы контроля над научными журналами, используя анонимность РЕФЕРИ (\*), или создали свои собственные журналы по системе, полностью заблокированной в поле ДОМИНИРУЮЩИХ ИДЕЙ, исключая внезапное появление всякой идеи, всякой, по-настоящему новаторской модели. Это то, что позволило появиться действительному НАУЧНОМУ ОБМАНУ, такому, как ТЕОРИЯ СТРУН (которая не существует в виде определённо выраженной теории)

#### НЕСКОЛЬКО "ПЕРЛОВ" "ЭЛЕГАНТНОЙ ВСЕЛЕННОЙ" Brian Greene

п.4 обложки: Научная революция. От бесконечно великого до бесконечно малого. Унификация всех теорий физики.

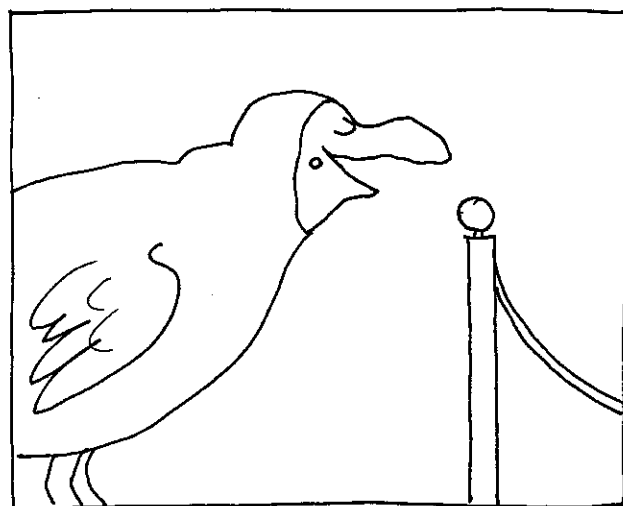
стр. 189: Мы увидим, что теория струн, хоть она и явилась бы самой прогнозируемой, той, которую физики никогда не изучали, они не в состоянии делать достаточно точные прогнозы, сопоставимые с экспериментальными данными.

стр. 252: Полностью предусматривается, что более одного поколения физиков посвящает свою жизнь изучению развития теории струн без малейшего экспериментального отражения.

стр. 300: Эдвард Витген (родоначальник "Космических Струн" и мифической "Теории М") воспринимается как достойный преемник Эйнштейна в роли самого великого живущего физика. Некоторые даже идут дальше и говорят, что он - самый великий физик всех времён (...)





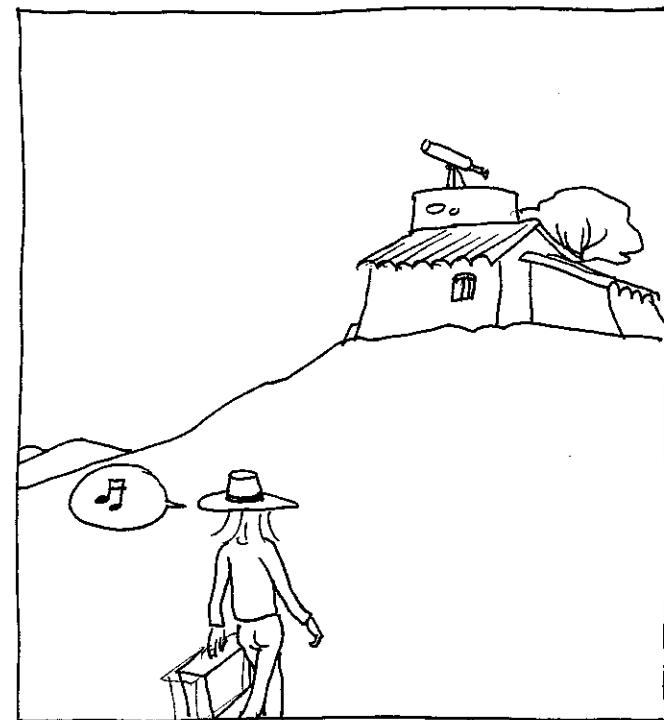


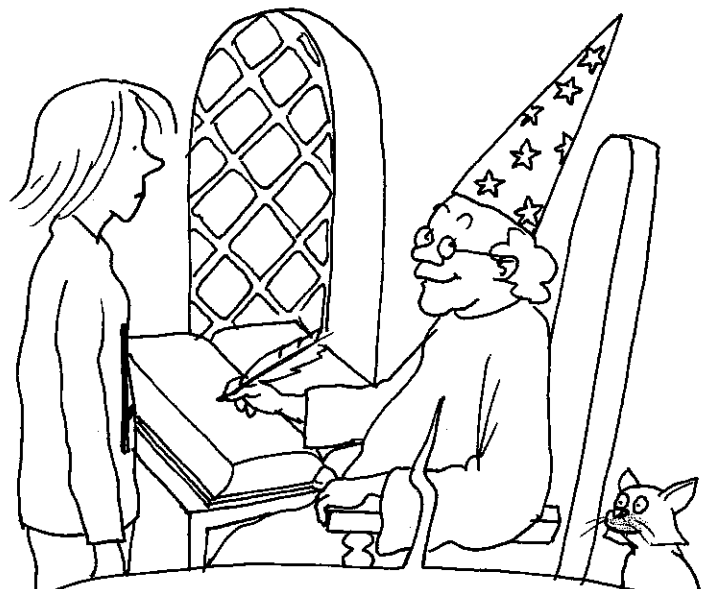
Наконец, современная наука слишком подвержена влиянию средств массовой информации. Создаются незаслуженные репутации, или заурядные научные деятели получают выгоду от производимого впечатления, попросту связанного с их талантом популяризатора

Вернёмся к этой истории Космического ускорения и к этой отталкивающей чёрной энергии. Чему это может соответствовать?



Я советую тебе  
сделать визит к  
РУКОВОДИТЕЛЮ  
ГРУПП



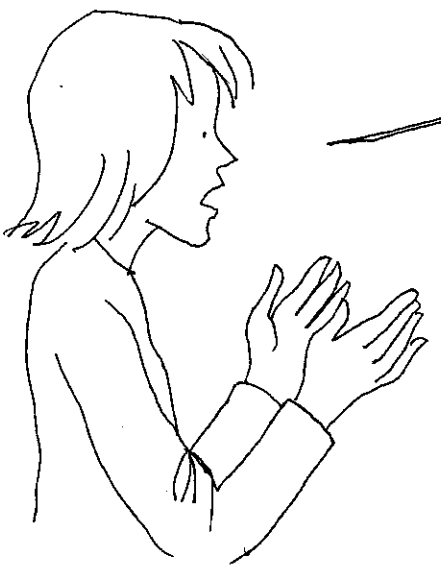


А-а, вот ты опять (\*),  
что привело тебя на сей раз?



Ты хочешь знать, что такое МАТЕРИЯ по всем  
характерным признакам, которые к ней  
относятся. Но не знаешь ли ты, что ЭТО ВСЁ -  
ГЕОМЕТРИЯ!

Разве частица с массой  $m$  являлась бы  
... геометрической сущностью??

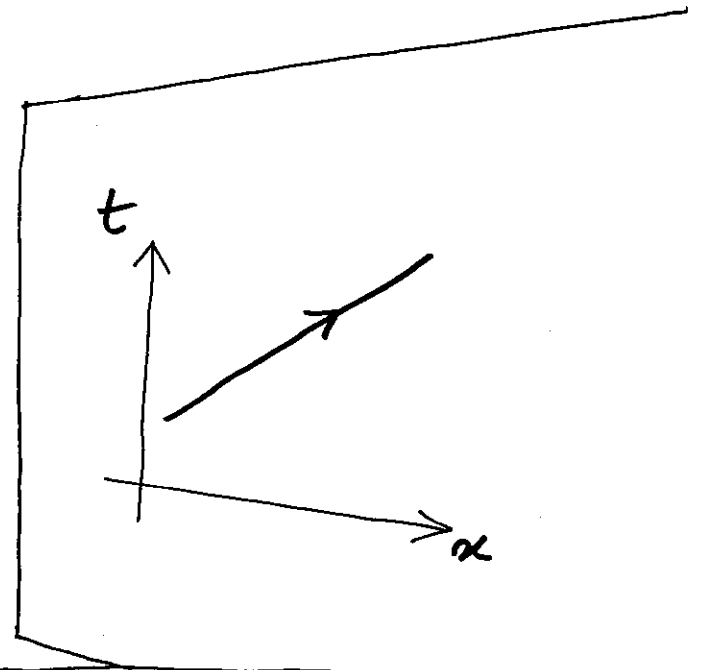


Конечно!  
Геометрическая - на сто процентов

(\*). Ссылка на комикс о ГРУППАХ:

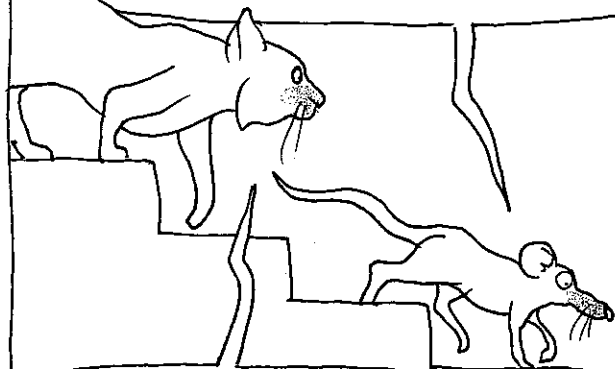
# СКАЖИ МНЕ, КАК ТЫ ПЕРЕДВИГАЕШЬСЯ, И Я СКАЖУ ТЕБЕ, ЧТО ТЫ

Возьмём материальную частицу и представим её в виде МАТЕРИАЛЬНОЙ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ ТОЧКИ, то есть, подчиняющуюся элементарным правилам СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ. Рассмотрим её ДВИЖЕНИЕ В ПРОСТРАНСТВЕ-ВРЕМЕНИ



Здесь ты даёшь очень грубое представление этого движения в двухмерном пространстве-времени ( $x, t$ ). Итак, тебе известно, что это движение для соответствия СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ должно "вписаться" в пространство Минковского. Но оставим в стороне эту деталь и сосредоточим наше внимание на направлении этого движения (стрелка)

У меня ощущение спуска в катакомбы Вселенной



Вот и видно, что вы - лабораторная крыса. Просто, это МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. Мы идём на встречу с тайной стороной ВЕЩЕЙ

Разве ты уже видел или подержал в своих руках частицу с массой  $m$  ? Скажи-ка мне это



Так вот, на самом деле не так. Думают, что всё держат в своих руках, а потом в итоге совсем не очень хорошо знают, чем же владеют

Я думаю, не лучше ли вернуться ...

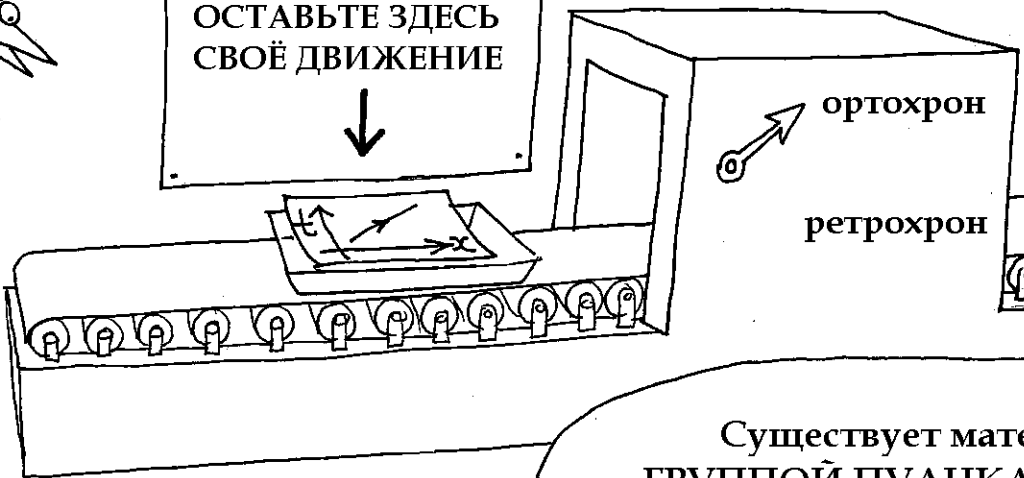
Что вы предпочитаете? Встретиться со специалистом по психоанализу?

Вы, кто входите в эти места, забросьте всякую уверенность

Для читателей, которые располагают (небольшим) багажом математических знаний, все эти вещи объясняются в приложении 2. Для других мы ограничимся изображениями

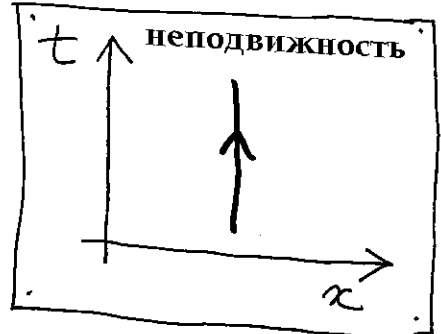
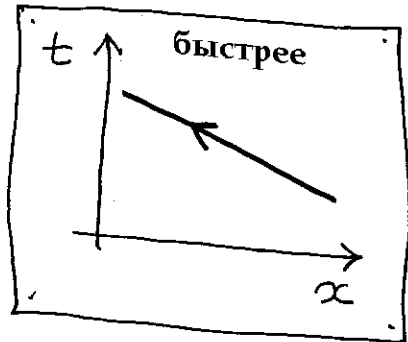
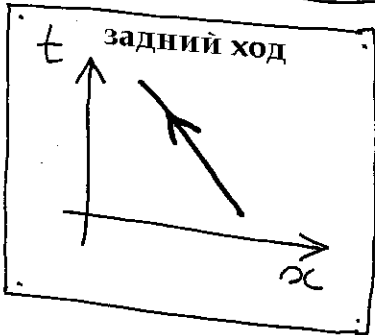
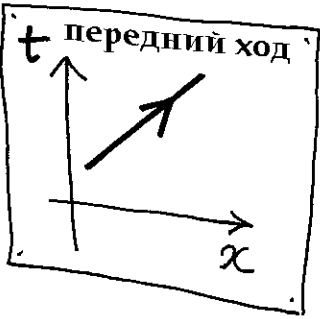
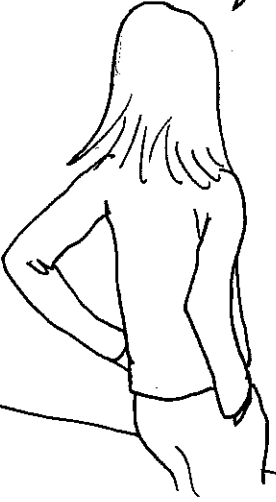


ОСТАВЬТЕ ЗДЕСЬ  
СВОЁ ДВИЖЕНИЕ  
↓




Существует математическая машина, названная ГРУППОЙ ПУАНКАРЕ (\*), которая любое ДВИЖЕНИЕ приводит в соответствие с другим ДВИЖЕНИЕМ. Здесь эта штукавина настроена на "ОРТОХРОН", это значит только то, что всякому движению "прошлое → будущее" будет соответствовать другое движение "прошлое → будущее"

До этого всё идёт  
как надо



(\* ) Все её секреты раскрыты в Приложении 2



Что это за странный рычаг с двумя положениями: "ортохрон" и "ретрохрон"?


А это, это ключ от Ящика Пандоры



ГРУППА нам на это указывает

Да, но группа, разве ЭТО реально?

Скажем, если ты производишь ДВИЖЕНИЕ в пространстве-времени, ортохрон **ОРИЕНТИРОВАН** в направлении от прошлого - к будущему, половина элементов группы Пуанкаре трансформирует его в другое движение с тем же направлением времени, но другая половина группы трансформирует его в движение "от будущего - к прошлому"



Чёрт! Существовали ли частицы, которые бы вновь запустили время?



Группа и пространство тесно связаны. Их существование взаимно переплетается

Это не отвечает на мой вопрос: "Частицы, передвигающиеся **ВСПЯТЬ ВРЕМЕНИ**, могут ли они существовать?"

Ты пришёл, как мне кажется, потому что задавал себе вопросы о МАТЕРИИ. В таком случае, проведём эксперимент. Я рассматриваю движение от прошлого - к будущему частицы с массой  $m$

Ты запускаешь машину, но на этот раз ты устанавливаешь рычаг на отметку "ретрохрон"

Говоря иначе, я привожу в действие ретрохронные элементы Группы Пуанкаре

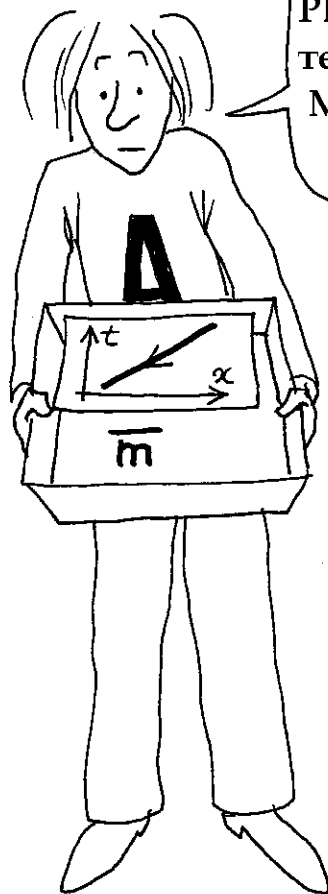
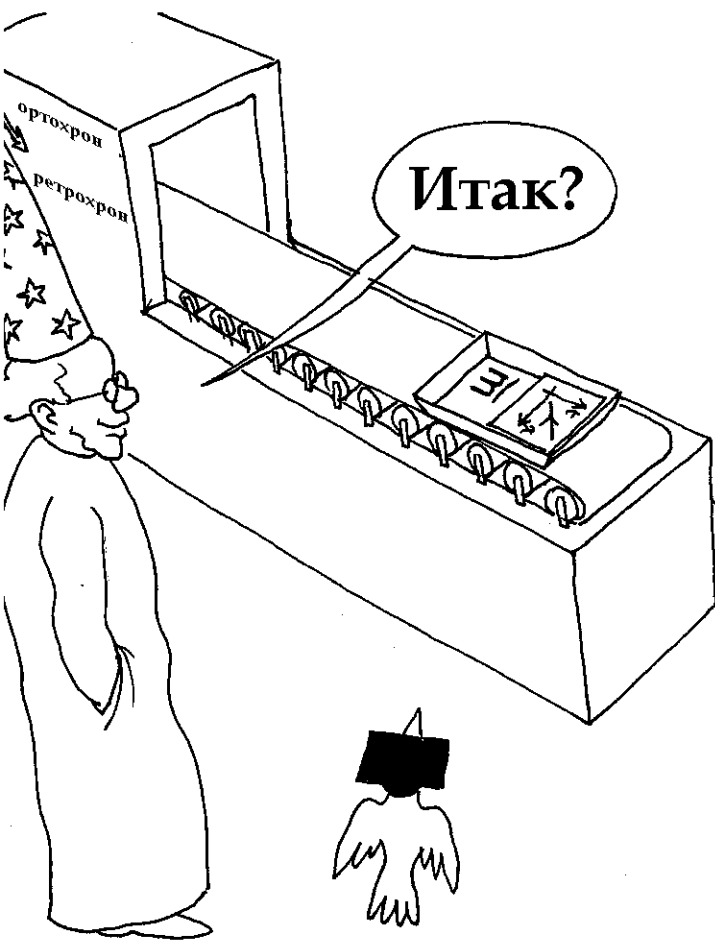
Момент напряжённого ожидания: результат этой операции на следующей странице

О, ля, ля, это мне совсем не нравится, такое дело!

Если в этом месте вы боитесь, отправляйтесь к приверженцам суперструн. Там вы не рискуете оказаться выведенным из равновесия каким-нибудь непредвиденным открытием

Сделано во Франции

# ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ МАССЫ И ЭНЕРГИИ

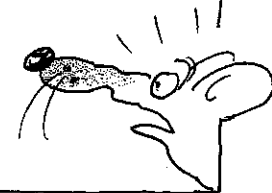


Я получаю движение МАТЕРИАЛЬНОЙ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ ТОЧКИ, которое осуществляется теперь в направлении от БУДУЩЕГО - к ПРОШЛОМУ. Моя частица ХОРОШО ЗАПУСКАЕТ ВРЕМЯ, но её МАССА становится  $\bar{m}$

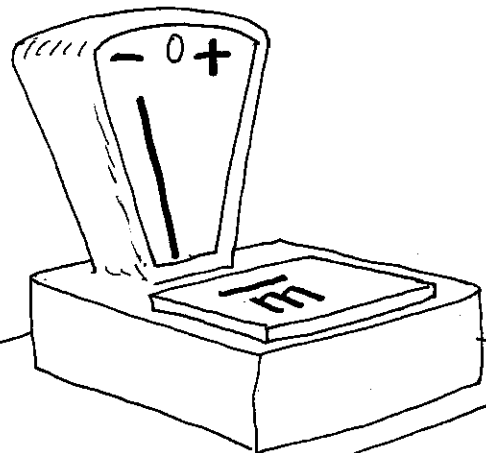


Посмотрим, что это даёт

Что это за весы?!?



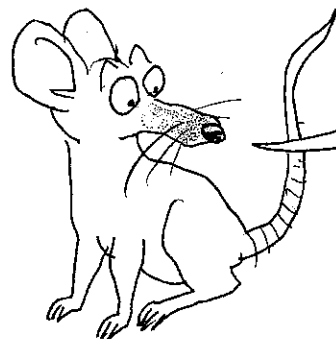




Ну вот мы и здесь. Частицы, о которых говорят, "что они вновь поворачивают время", просто имеют **ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ МАССЫ** и **ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЭНЕРГИИ**

$$\bar{E} = \bar{m}c^2$$

Я говорил вам, что этот трюк плохо кончится. Если встречаются две частицы с противоположными энергиями, это даёт  $E + \bar{E} = 0$ , то есть, ... **НИЧЕГО** (\*)



**Прекратите глупо хандрить. Должно быть понятно, как дважды два четыре**

Подождите, что происходит с фотонами, у которых нулевая масса?



Проведи опыт. Приведи в действие группу ПУАНКАРЕ

(\*) А не фотоны как при так называемой **АННИГИЛЯЦИИ МАТЕРИИ-АНТИМАТЕРИИ**, где сохраняется энергия, и которую можно было бы определить скорее как **ДЕМАТЕРИАЛИЗАЦИЮ**

Прежде всего,  
касается фотона  $\varphi$ ,  
чья энергия равна  $E = h\nu = \frac{h}{\tau}$ , где  
 $\tau$  - период соответствующей волны

Всё время переключатель на  
отметке "РЕТРОХРОН" для  
преобразования движения от  
"прошлого - к будущему" в  
движение от "будущего - к  
прошлому"

Это, похоже,  
совсем просто

Фотоны, которые передвигаются "ВСПЯТЬ ВРЕМЕНИ",  
обладают отрицательными энергиями  $\bar{E} = \frac{h}{\tau} < 0$ ,  
потому что  $\tau < 0$



Твои глаза и твои измерительные приборы не "оборудованы" для перехвата фотонов с отрицательной энергией, которые испускаются и "перехватываются" частицами, имеющими отрицательную массу  $\bar{m}$

В таком случае, мы не можем ни видеть, ни наблюдать эти отрицательные массы

Совершенно верно

А относительно гравитации?

Ты применяешь:  $m$  и  $m$  взаимно притягиваются согласно **NEWTON**  
 $F = \frac{Gmm'}{d^2}$   $\bar{m}$  и  $\bar{m}$  взаимно притягиваются согласно **NEWTON**  
 $m$  и  $\bar{m}$  взаимно отталкиваются согласно **ANTI-NEWTON**

Если бы мне удалось сохранить в коробке отрицательную массу, тогда, отталкиваемая от Земли, она "заставила бы" взлететь эту коробку

Она прошла бы незамеченной и на самом деле взлетела бы

Она ... уничтожилась бы вместе с частицами положительной массы, которые представляют собой коробку, да?

Как бы не так! Подумай ...

# ПРОХОД В СТЕНЕ

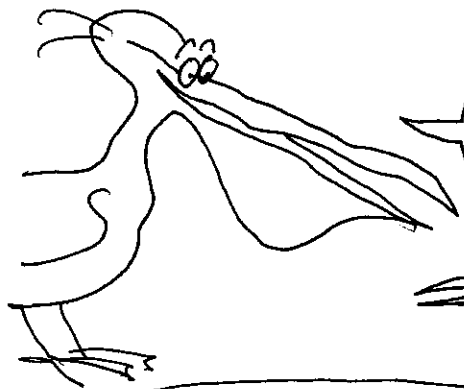
При обычной плотности материя состоит из крошечных атомов, разделённых большим вакуумным пространством. И всё это удерживается вместе только благодаря **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ СИЛАМ**, тем самым силам, которые мешают вашему заду слететь незаметно со стула, на котором вы сидите в то время, когда читаете эту книгу, хотя это так и есть ввиду того, что ваша задняя часть также состояла бы из мельчайших атомов, разделённых большим вакуумным пространством. Если разом подавить эти электромагнитные силы, которые общаются посредством обмена фотонов (\*), обладающих положительной энергией, вы немедленно, незаметно провалитесь сквозь своё сиденье, потом сквозь пол и будете лететь в свободном падении к центру Земли, оставаясь бесчувственным ко всему, кроме **СИЛЫ ТЯЖЕСТИ**.

Отрицательные массы могут соединяться между собой, взаимодействовать благодаря электромагнитной силе, происходящей из-за обмена фотонами(\*) с **ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИЕЙ**.

Множество отрицательных масс может взаимодействовать с нашей собственной материей только через **СИЛУ ТЯЖЕСТИ**. Так как эти два вида материи отталкиваются, любая структура, состоящая из отрицательных масс, подвергнута бы со стороны Земли **АНТИГРАВИТАЦИОННОМУ ЭФФЕКТУ**. Между прочим, эта структура была бы способна пройти через любой барьер из материи. Она являлась бы невидимой для наших глаз, не поддающейся обнаружению нашими приборами для измерений и наблюдений. В равной степени, было бы правильным обратное утверждение. Пассажиры корабля, состоящие из отрицательных масс, смогли бы пересечь Землю, не увидев её.

УПРАВЛЕНИЕ

(\*) Которые в КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ ПОЛЯ определяются как ВИРТУАЛЬНЫЕ



Если я правильно понимаю, эти "механизмы групп" позволяют предсказывать существование новых объектов физики.

Но разве это не является ... чисто математическими, совершенно безосновательными спекуляциями?

Не путают ли математику с РЕАЛЬНОСТЬЮ?

Все значительные продвижения науки происходят благодаря глубокому изменению состояния **ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ** Вселенной, такой, как мы её воспринимаем



Внезапно появившись, **СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ** и **ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ** не располагали ничем иным, как только значительными **ПАРАДИГМАТИЧЕСКИМИ** изменениями нашей концепции **ГЕОМЕТРИИ ВСЕЛЕННОЙ**. Итак, когда принимают во внимание геометрический контекст, центральным вопросом становится способ, которым **ДВИЖЕНИЯ** "вписываются" в это новое пространство

Специальная теория относительности ставила пространство и время в один объект - ГИПЕРПОВЕРХНОСТЬ 4d, ПРОСТРАНСТВО-ВРЕМЯ, где отныне движения "вписывались" в соответствии с его ГЕОДЕЗИЧЕСКИМИ ЛИНИЯМИ. Общая теория относительности добавила КРИВИЗНУ. ТЕОРИЯ ГРУПП регистрирует различные виды ДВИЖЕНИЙ, которые могут быть вписаны на данную гиперповерхность, и МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА отождествляет эти движения с объектами этой Вселенной по принципу:

СКАЖИ МНЕ, КАКОВО ТВОЁ ДВИЖЕНИЕ,  
И Я СКАЖУ ТЕБЕ, ЧТО ТЫ

Таким образом, в данном геометрическом контексте, когда идентифицируют новый вид возможного движения, благодаря РАБОЧЕЙ ГРУППЕ, появляется мысль о существовании новых ОБЪЕКТОВ, являющихся следствием этих движений

Но ради Бога, приведите мне конкретный пример, в противном случае, все эти речи будут похожи на речи сторонников ТЕОРИИ СУПЕРСТРУН

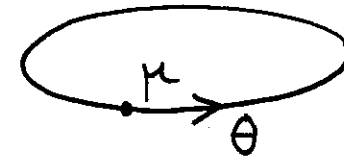
С той лишь разницей, что у них нет ни геометрического контекста, ни группы, ни движений, ни объектов. В итоге, они не знают даже, о ЧЁМ говорят

Бе-е,  
бе-е...

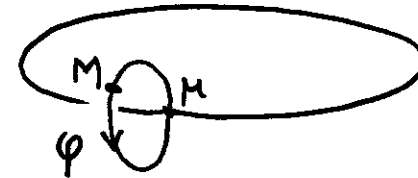


# ПЯТОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

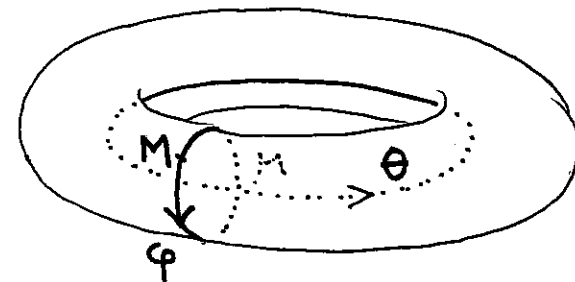
Добавив дополнительное измерение, обогащают геометрическую картину. Возьмём одномерную ЗАМКНУТУЮ Вселенную, изображаемую обычной ОКРУЖНОСТЬЮ



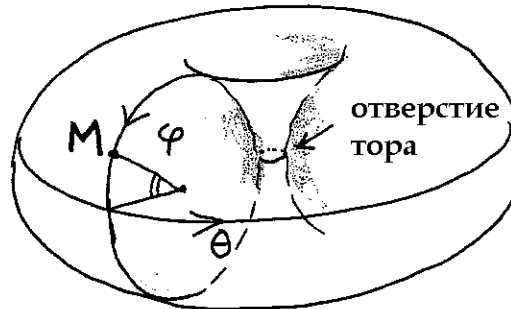
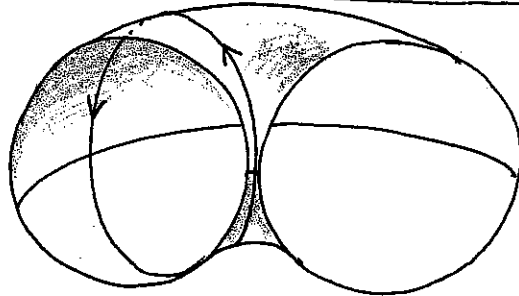
В любую точку этой окружности добавим дополнительное измерение, также ЗАМКНУТОЕ. Его назовут ВОЛОКОННЫМ



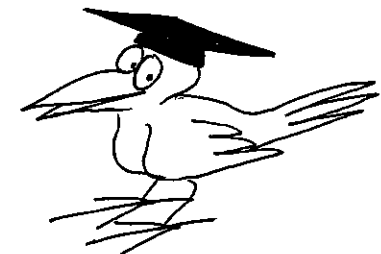
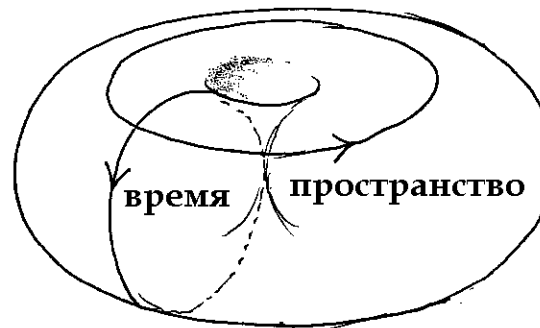
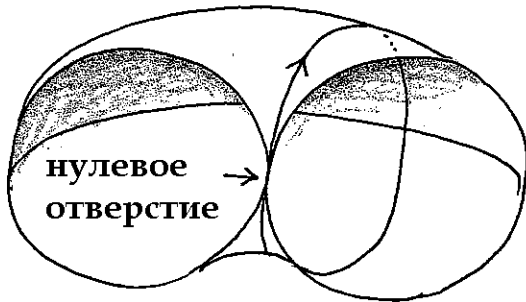
Полученный двухмерный объект становится ТОРОМ  $T^2$



Что нам известно о ТОПОЛОГИИ (\*) пространства, где мы живём? Мы даже не знаем, бесконечно ли оно, или замыкается на себе самом. Например, можно представить пространство-время  $2d$ , которое имело бы топологию ТОРА  $T^2$



В любой точке окружности, представляющей время ( $\varphi$ ), фиксируют другую окружность ( $\theta$ ), предполагаемую для изображения замкнутого пространства (\*). Отверстие тора предполагается для представления объединённых БОЛЬШОГО ВЗРЫВА и БОЛЬШОГО СЖАТИЯ, без "начальной сингулярности". В случае, когда непременно придерживаются наличия сингулярности, можно рассмотреть ТОР С НУЛЕВЫМ ОТВЕРСТИЕМ



(\*) Можно как угодно фиксировать "окружность времени" к любой точке "окружности пространства"



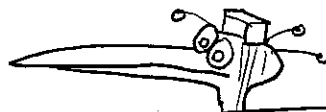
В каждой точке моего пространства-времени  $2d$  я могу установить новую окружность и наглядно представить ТОР  $T3$ . Таким образом, переходят от пространства  $2d$  к пространству  $3d$ , создавая ВОЛОКНИСТОСТЬ (\*).

Изображением подобного преобразования пространства  $2d$  в пространство  $3d$  является соломенный ковёр (палас). В каждой точке  $(x, y)$  плоского объекта размещают ВОЛОКНО  $z$ . Полученный объект  $3d$  называется ВОЛОКНИСТЫМ(\*). Нужно представить мир, где соломенные волокна замкнулись бы на себе (что привело бы этот палас в непригодное состояние).

Короче, мы можем представить, что наше четырёхмерное пространство

с одним измерением времени и тремя измерениями пространства явилось бы ТОРОМ  $T4$ . Мы можем повторить операцию и "пропустить" новое волокно в каждой точке, которая замыкается на себе. Мы получим ТОР  $T5$ . И это именно в этом новом пятимерном пространстве, в которое "впишутся"

**ДВИЖЕНИЯ наших МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ТОЧЕК.**



Совершенно ли обязательно выполнять все эти математические действия? Чтобы благодаря этому прийти, но к ЧЕМУ??

(\* ) В английском языке - "BUNDLE"

# ПРОСТРАНСТВО КАЛУЦЫ

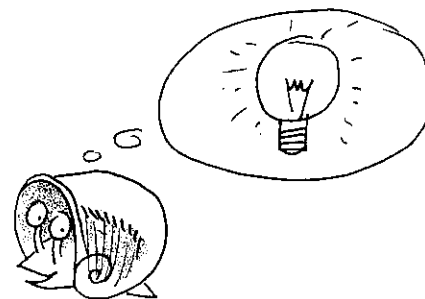
Вам говорили, что ФИЗИКА - это ГЕОМЕТРИЯ. Так вот, "вписать" движение частицы в пятимерную гиперповерхность - равнозначно рассмотрению того, что релятивистская материальная точка имела бы ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД  $e$ . И из того факта, что это пятое измерение, называемое измерением "Калуцы", является замкнутым на себе самом, как следствие, вытекает, что этот электрический заряд может принимать только целые значения (ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ КВАНТОВАНИЕ). Можно сузить размеры пространства до обычной точки. Тогда движение электрически заряженной релятивистской материальной точки будет соответствовать спиральной кривой:



УПРАВЛЕНИЕ



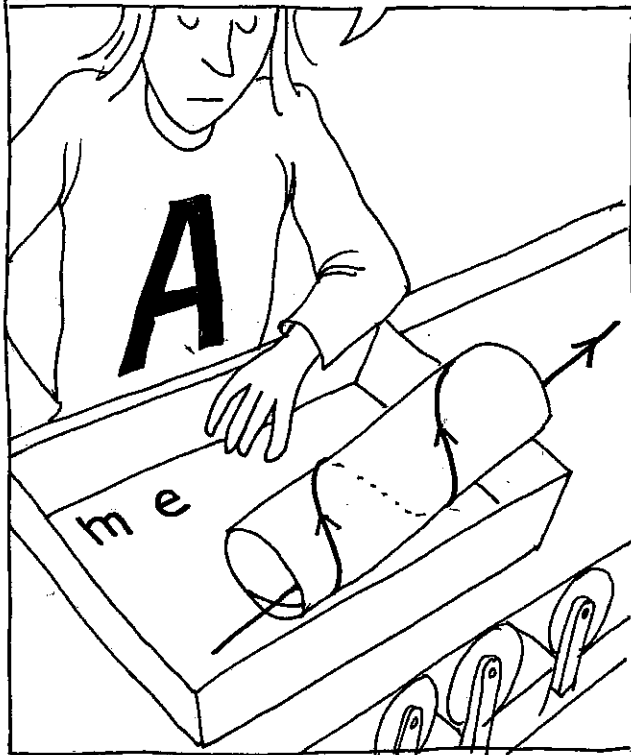
Есть! Я понимаю! Направление витка спиральной кривой будет соответствовать знаку ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА



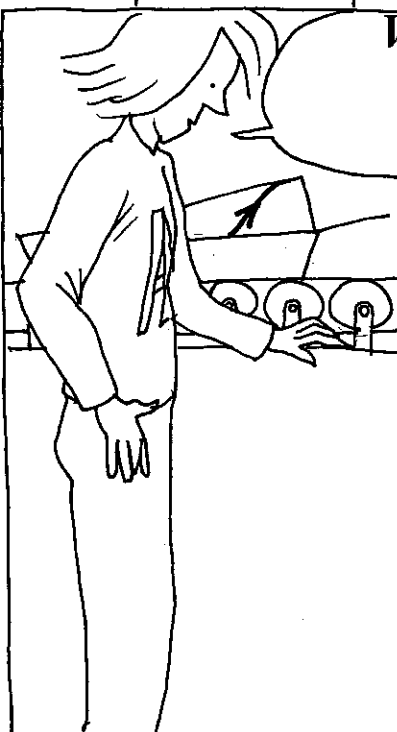
А не стоит ли за всем этим группа?

Конечно, когда есть геометрия, есть и скрытая группа(\*)

Хорошо, я начинаю движение с массой  $m$  и зарядом  $e$



Имеется рычаг, который позволяет изменить направление витка спирали. Посмотрим результат на массе и заряде

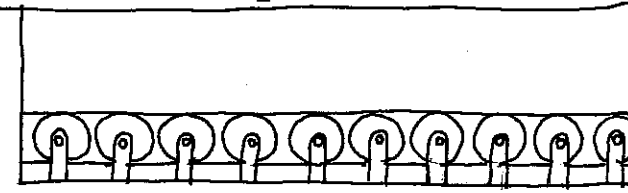
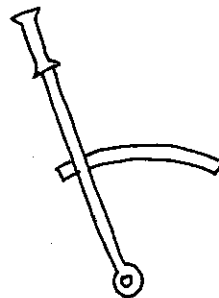


ОРТОХРОН

РЕТРОХРОН

ПРЯМО

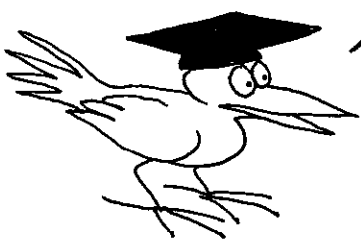
ОБРАТНО



(\*) "Расширенная Группа Пуанкаре", см. Приложение 4



Это изменение направления электрического заряда немедленно вызывает преобразование материи → в антиматерию. Но, согласно этой схематической модели, нейтрон, чей электрический заряд - нулевой, являлся бы своей собственной античастицей, что не так. На самом деле, частицы обладают по своей "карте идентификации" определённым числом "квантовых зарядов" (адронным, лептонным и т.д...), электрический заряд  $e$  является не чем иным, как одним из этих зарядов среди всех других. Преобразование частицы материи в свою античастицу заключается в изменении направления всех её квантовых зарядов (\*), если её электрический заряд не равен нулю. Нужно учитывать, что если изменяются заряды, масса не изменяется.



нейтрон



(\* Зарядовое сопряжение или C-СИММЕТРИЯ

Короче, у антиматерии -  
положительная масса

Почему бы не добавить дополнительные  
измерения, чтобы показывать все эти грани  
частиц?

Легче сказать, чем сделать, последователи теории суперструн об этом  
кое-что знают. Только в пятом измерении хорошо "пошли"  
электромагнетизм и электрический заряд. Но так как пятое измерение  
автоматически меняет направление на противоположное с того момента,  
как действует С-симметрия, его можно сохранить в памяти как удобное  
геометрическое изображение этой симметрии материи-антиматерии.

Итак, все частицы имеют свою античастицу, потому что даже когда их электрический  
заряд - нулевой, у них остаются другие **КВАНТОВЫЕ ЗАРЯДЫ**, так что С-симметрия  
может поменять направление на противоположное

**Исключение - ФОТОН**

Почему?

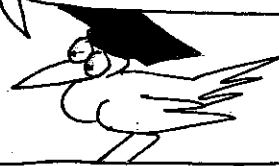
Потому что все его квантовые  
заряды - нулевые

Но что ему остаётся?  
Ничего?



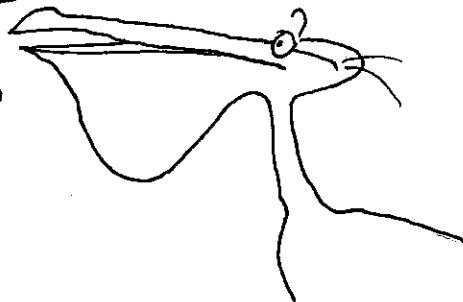
Да, как же, его энергия:

$$E = h\nu = \frac{h}{T} (*)$$

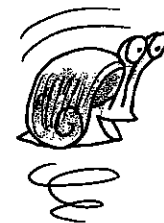


Посмотрим, чего же  
стоит эта группа. На этот  
раз я поменяю  
одновременно  
направление траектории  
этого пятого измерения и  
направление траектории  
времени

Значит, этот  
мальчик никогда не  
остановится?



Ну так что же  
это даёт?



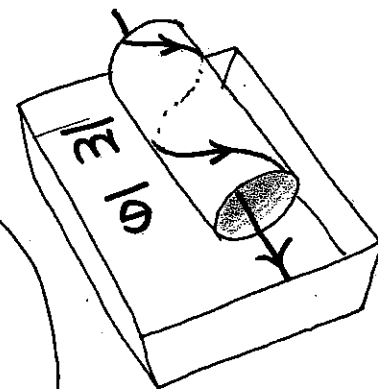
(\*) и его СПИН, см. Приложения 2 и 4

Электрический заряд  $\bar{e}$  и масса  $\bar{m}$  с изменёнными направлениями. Это значит, что я получаю антиматерию с отрицательными массой и энергией. Иначе говоря, симметрия: материя - антиматерия также существует в этом мире отрицательных масс. Но вне его, фактически, массы и энергии являлись бы противоположно направленными, а эта другая материя, на что она, собственно, может походить?

Заключение: ДВОЙСТВЕННОСТЬ МАТЕРИИ-АНТИМАТЕРИИ обнаруживается равномерно в ЭТОМ МИРЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ЭНЕРГИЙ, где частица с отрицательной массой сможет "уничтожиться" вместе со своей античастицей, при равной отрицательной массе, придавая фотонам  $\bar{\varphi}$  отрицательную энергию

Да, да, мы витаем в облаках. Согласен. Но эти частицы с отрицательной энергией, на что они похожи?

Встречаются протоны  $\bar{p}$ , электроны  $\bar{e}$ , нейтроны  $\bar{n}$ , нейтрино  $\bar{\nu}$  и т.д., все обладающие отрицательной энергией

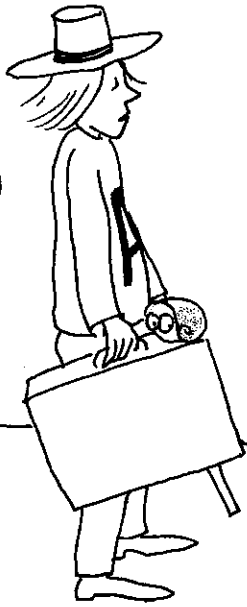




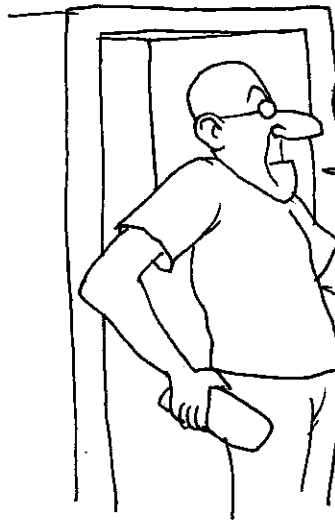
Эй, там внизу, стоп!

Хорошо, а теперь что же мы будем делать со всем этим?

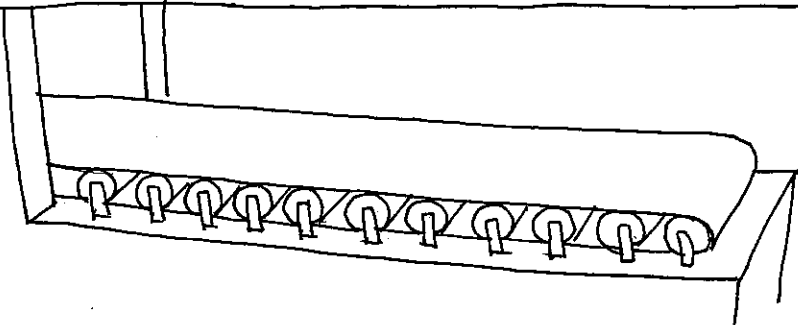
С этим вот, я вас об этом спрашиваю



Чёрт!  
Физики-теоретики ...

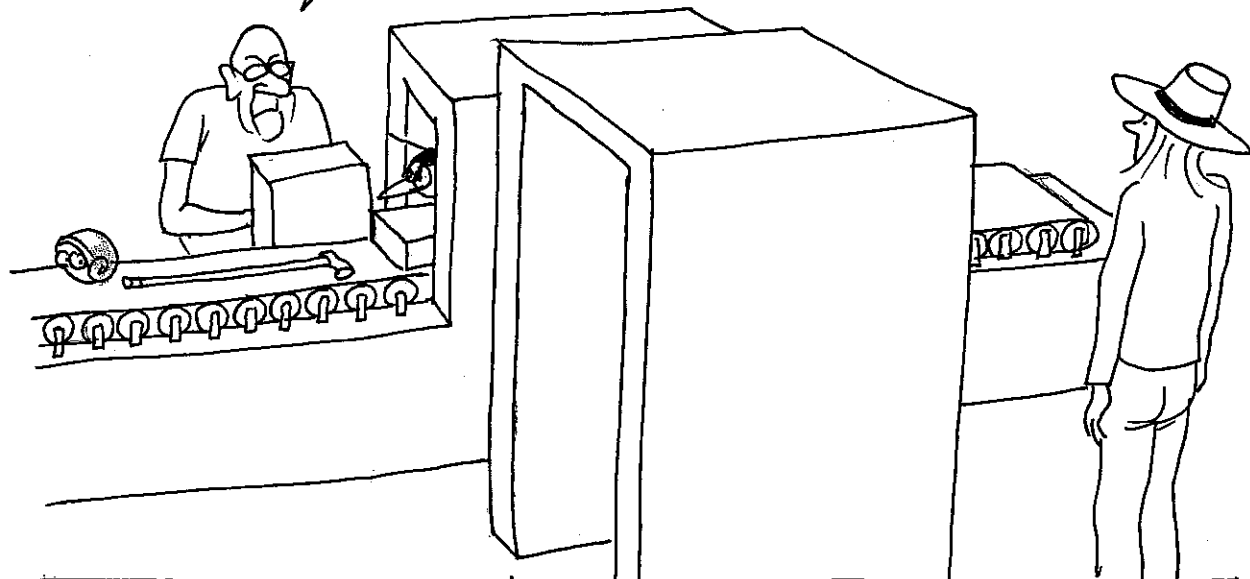


Вы должны пройти контроль на НАЛИЧИЕ ДИВЕРСИОННО-ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ. Поставьте ваш чемодан на ленточный конвейер. Перевозите ли вы запрещённые грузы? Опасные?

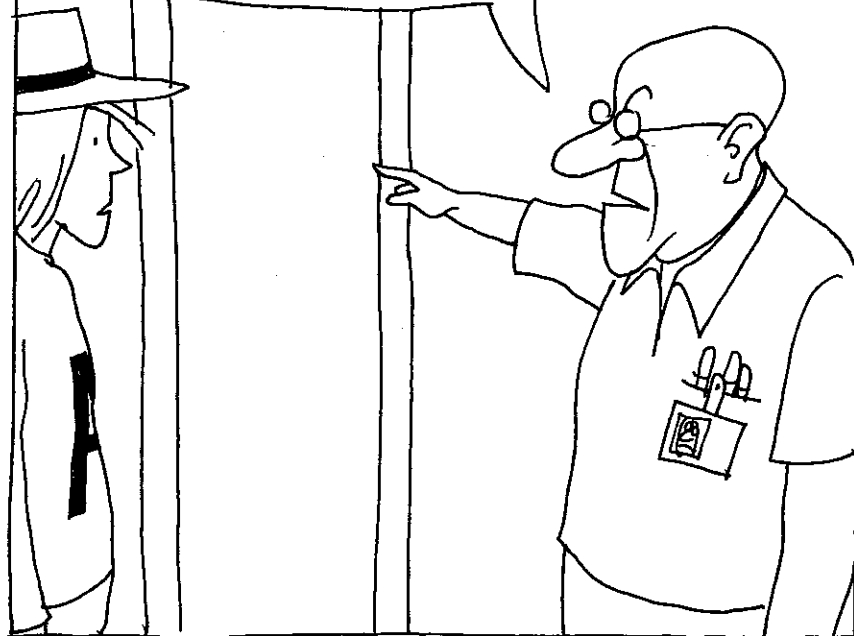




Нет ли частиц  
с отрицательной энергией?



Хорошо, теперь  
пройдите под контрольным  
устройством



!!!!

Это, похоже, ваш ремень

Стоп!



Должно быть, я плохо  
застегнул его сегодня утром.  
Он вывернут

Застегните его правильно.  
Вам хорошо известно, что запрещено  
перевозить неориентируемые  
предметы (\*)

(\*) Односторонние предметы

Итак, это путешествие?

Существует один ответ: передвигаться в обратном порядке времени - это просто иметь отрицательные массу и энергию

Рад это узнать. Но в таком случае, передвигаться в направлении от прошлого — к будущему, что это значит???

Это значит, что твоя энергия - положительная, и точка

Гм ...

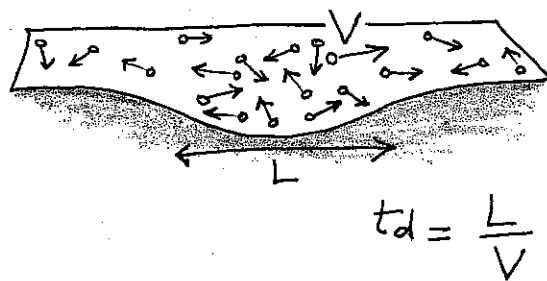
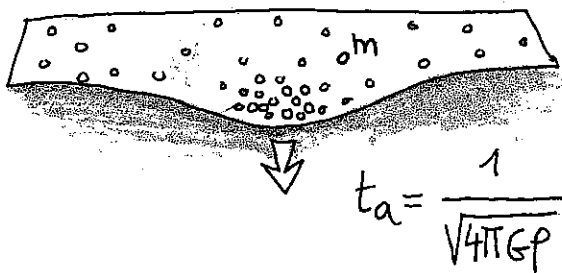
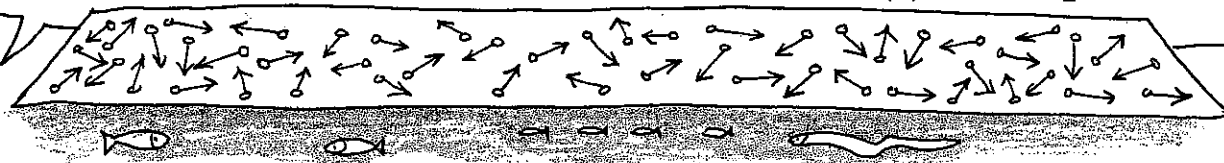
Остаётся создать космологическую модель, где Вселенная была бы наполнена положительными и отрицательными массами. Если, из-за того, что будет решено доказать плотность отрицательной массы по плотности положительной массы, она вызовет **УСКОРЕНИЕ**, значит это и будет она, эта таинственная **ЧЁРНАЯ ЭНЕРГИЯ**

Оставим эту дискуссию на потом и исследуем свойства этого космоса с двумя населённостями

(\*) Существование отрицательных масс и энергий: "Structure des Systemes dynamiques" 1972, "Структура Динамических систем", доступ на сайте [WWW.jmsouriau.com](http://WWW.jmsouriau.com), точнее стр. 198, уравнение 14.67

# СТРУКТУРА КРУПНОГО МАСШТАБА: ОБЪЯСНЕНИЕ

В альбоме "ТЫСЯЧА МИЛЛИАРДОВ СОЛНЦ" (1986) был представлен основной процесс в астрофизике: ГРАВИТАЦИОННАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ или НЕСТАБИЛЬНОСТЬ ДЖИНСА (стр. 12-23). Вернёмся к этой идее, немного изменив модель. Материя будет изображена дробинками, разбросанными на широком, гибком, каучуковом покрытии, полностью покрывающем водное пространство. Эти дробинки свободно перемещаются по этой поверхности со случайной скоростью, представляющей СКОРОСТЬ ТЕПЛОВОГО ДВИЖЕНИЯ (\*) этой среды  $2d$

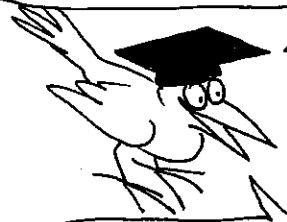


Когда случай образует группирование, локальную сверхплотность материи, она притягивает окружающую материю (процесс РАЗРАСТАНИЯ). Характеристика времени  $t_a$  увеличения этой пертурбации равна  $\frac{1}{\sqrt{\rho}}$ , где  $\rho$  - плотность.

Наоборот, этот "сгусток" будет стремиться рассеяться во времени  $t_d = \frac{L}{V}$

(\*) АБСОЛЮТНАЯ ТЕМПЕРАТУРА определяется:  $\frac{3}{2}kT = \frac{1}{2}mV^2$ , где  $k$  - это Постоянная Больцмана ( $1.38 \cdot 10^{-23}$  MKSA)

Сгустки, которые появятся, будут иметь диаметр, равный Радиусу Джинса (\*), которые, статистически, тем больше будут иметь шанс обнаружиться, чем крупнее сгустки



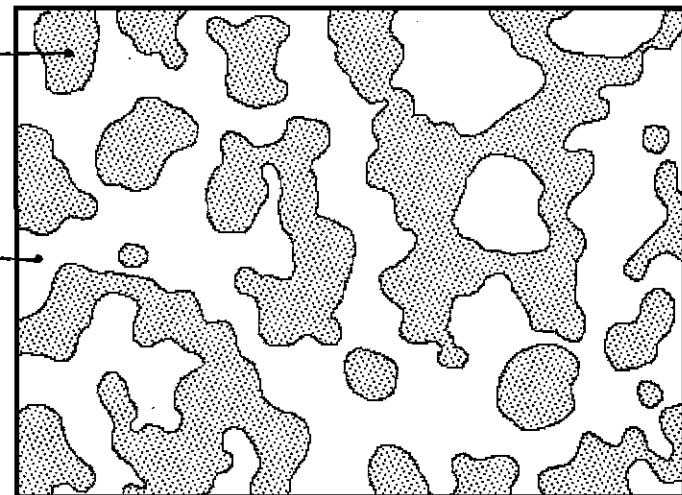
Так как отрицательные массы взаимно притягиваются, они будут равномерно образовывать свои собственные "сгустки". Если исходить из среды, где положительные и отрицательные массы имели бы одинаковые плотности и одинаковые скорости теплового движения, они просто бы разделили между собой свободное пространство, так как они взаимно отталкиваются

Как люди, которые не могут выносить друг друга



Материя с положительной массой

Материя с отрицательной массой



J.P.Petit : The missing mass problem.

(\* ) Сэр Джеймс Джинс, английский астроном (1877 - 1946)

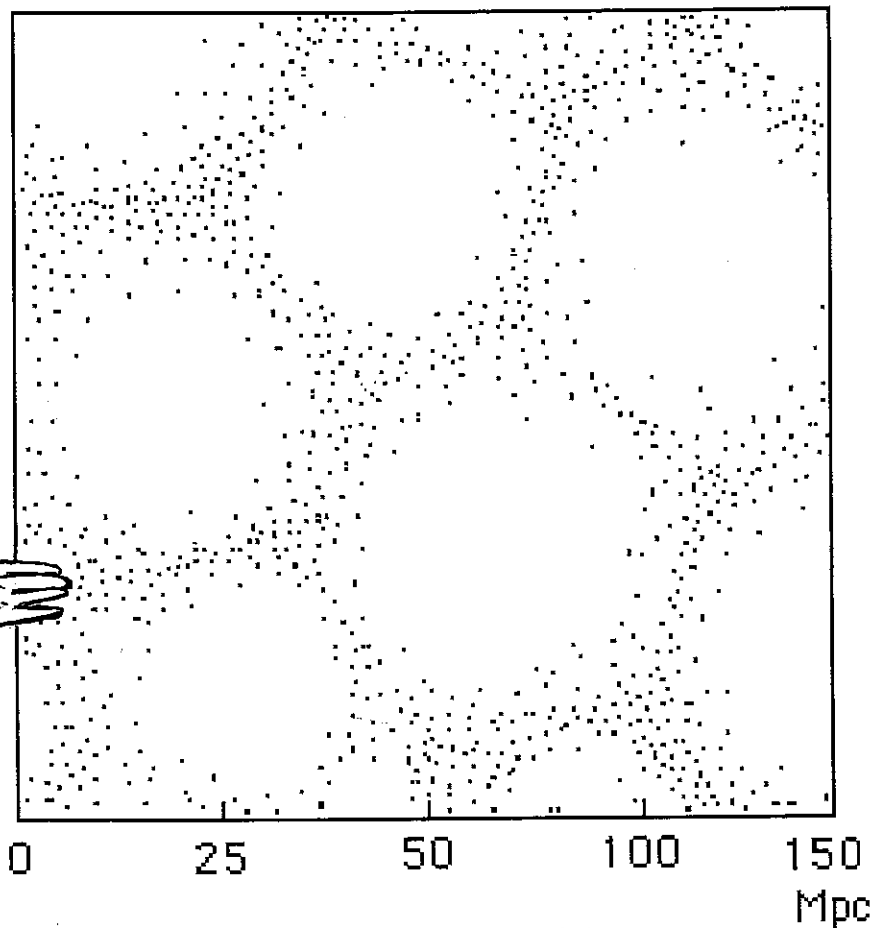


Вероятно, материя собирается между этими всякими выступами, которые, похоже, "выныривают" ниоткуда

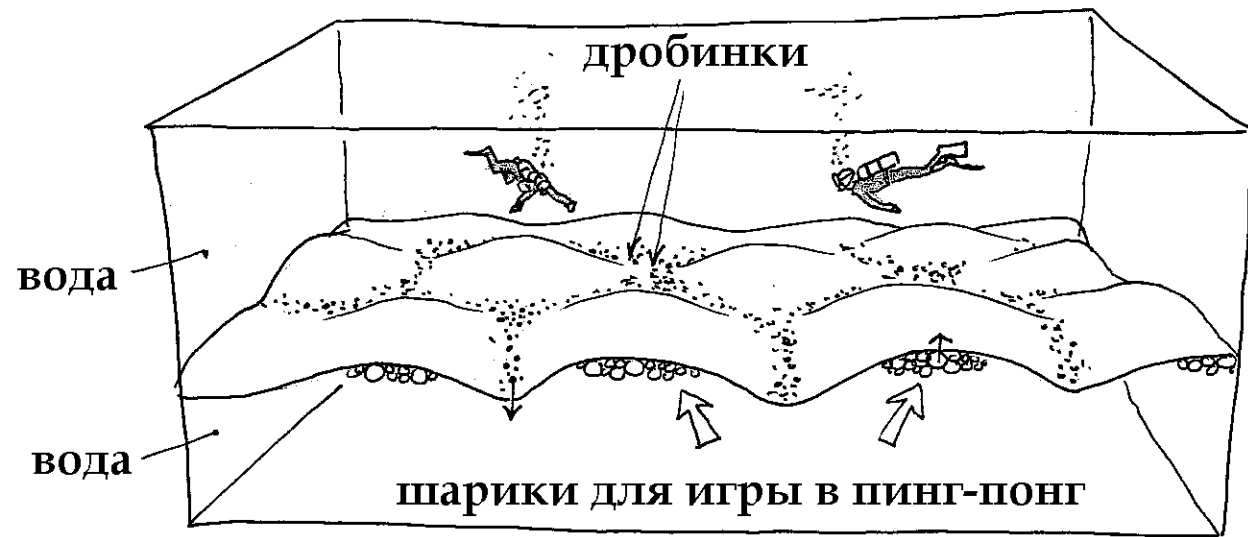


**На взгляд - очень  
красиво**

J.P.Petit : Twin Universe Cosmology  
Astronomy and Space Science 226 : 273-307, 1995

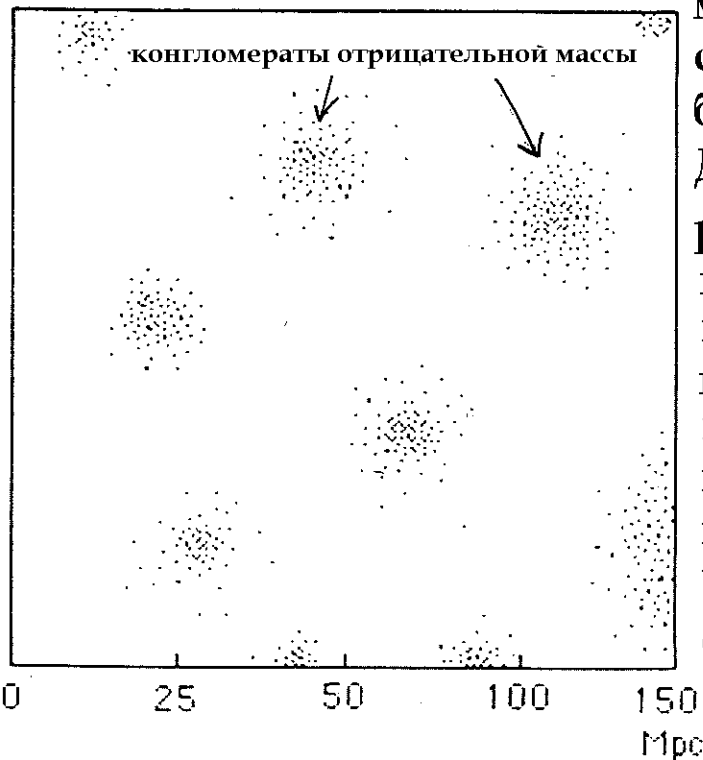


**Каждая из этих "ячеек" составляет сто  
миллионов световых лет в диаметре**



Эта модель здесь для иллюстрации этого понятия **НЕУСТОЙЧИВОСТИ ГРАВИТАЦИОННО-СВЯЗАННЫХ ГРУПП**, которые приобрели бы вид смеси положительных и отрицательных масс в случае, когда плотность  $\bar{\rho}$  отрицательной массы была бы выше.

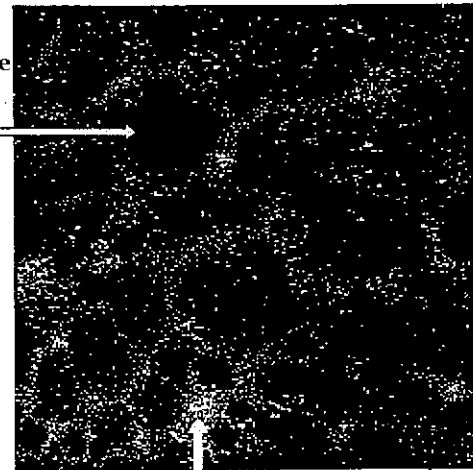
Она быстрее бы сформировала конгломераты, "навязывая" свою структуру Вселенной крупного масштаба. Каучуковая мембрана делает их невидимыми для наблюдателя, состоящего из положительной массы. То, что слева внизу, вот что видел бы наблюдатель, состоящий из отрицательных масс, который не увидел бы больше нашей собственной материи, которая, и это -



**ДОКАЗАННЫЙ НАБЛЮДЕНИЯМИ ФАКТ**, распространяется **ПРОБЕЛАМИ**, по способу "Объединённых мыльных пузырей" вокруг "вакуумных пустот" в сто миллионов световых лет в диаметре. Цифровые симуляции, проводимые с 1992 года со смесью из двух материй, привели к изображениям, соответствующим наблюдениям, тогда как классическая модель, даже насильственно прибегая к **ХОЛОДНОЙ ТЁМНОЙ МАТЕРИИ**, представляет **ВОЛОКНИСТУЮ СТРУКТУРУ, КОТОРАЯ "НЕ ВЯЖЕТСЯ" С НАБЛЮДЕНИЯМИ** (следующая страница)

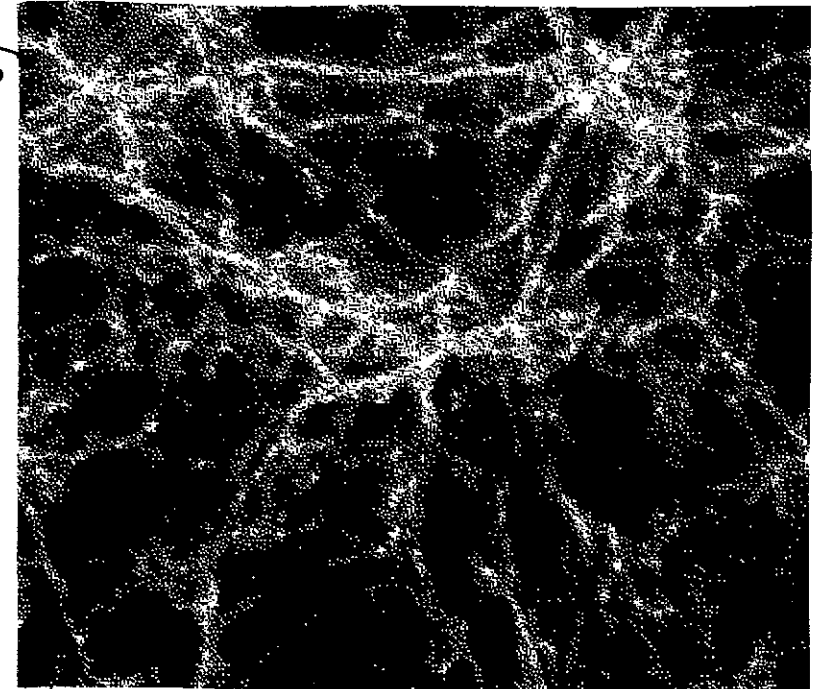
# НАУЧНЫЙ СЮРРЕАЛИЗМ

вакуумные  
"шарики"

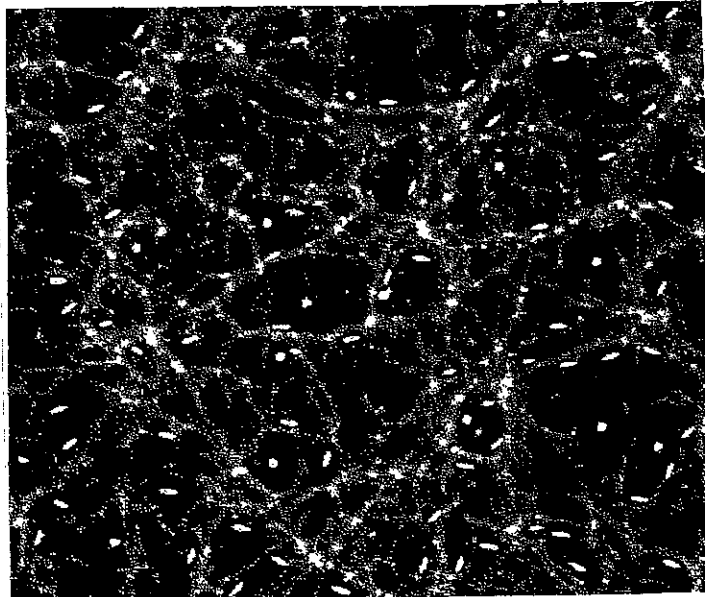


СКОПЛЕНИЕ  
ГАЛАКТИК

Вверху, слева - ВИДИМАЯ ЧАСТЬ Вселенной, вид которой с ПРОБЕЛАМИ уверенно подтверждается год от года. Внизу, слева - НЕВИДИМАЯ ЧАСТЬ, выведенная из расшифровки микроэффектов гравитационной линзы. Вверху, справа - результат симуляций с ХОЛОДНОЙ ТЁМНОЙ МАТЕРИЕЙ, который "состыкуется" с другими "наблюдениями", но вовсе не с тем, что видят. Ничего больше не остаётся, как картографировать ЧЁРНУЮ ЭНЕРГИЮ ...



Симуляция: Вселенная в возрасте двух миллиардов лет



Картография Тёмной Материи



СТАРЫЙ НАУЧНЫЙ МЕТОД

Вот факты. Какую теорию мы можем построить на их основании?

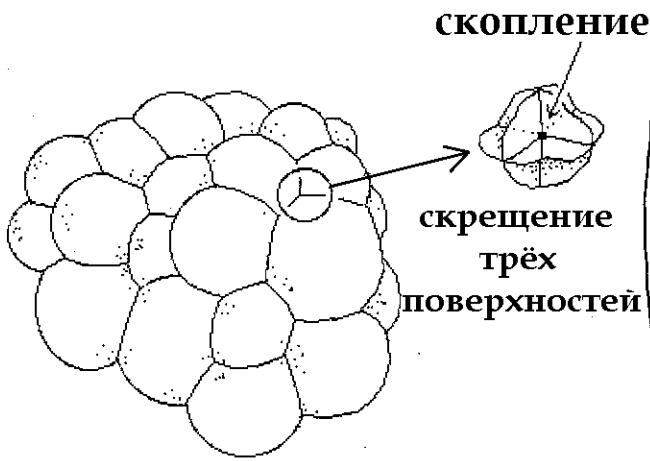


НОВЫЙ НАУЧНЫЙ МЕТОД

Вот теория. Какие факты, подтверждающие её, мы можем найти?



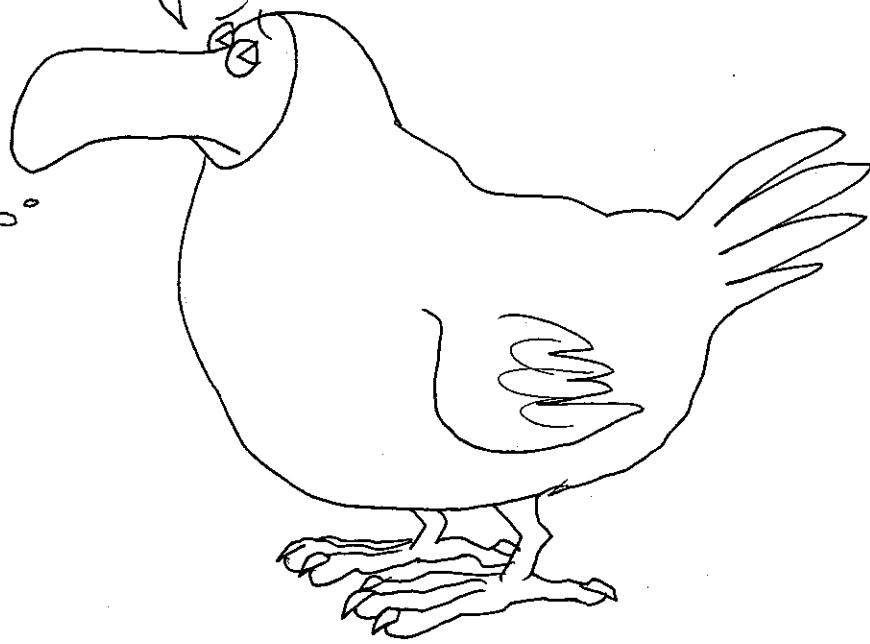




соединённые мыльные пузыри

Вы, как больные, цепляетесь за эти несчастные 4% Вселенной, которые наблюдаются. Какого чёрта, будьте современными! Поглядите на эти фантастические передовые позиции, созданные **НОВОЙ АСТРОНОМИЕЙ**. Во всяком случае, вам не избежать неустранимого **ФАКТА**: сильных эффектов гравитационной линзы, которые **ДОКАЗЫВАЮТ** вам **СУЩЕСТВОВАНИЕ ТЁМНОЙ МАТЕРИИ**

Соединённые мыльные пузыри!



А-а, думаю, что Лантюрлю несёт новый элемент!



# ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ГРАВИТАЦИОННОЙ ЛИНЗЫ (\*)

Какой новый элемент?! Я правильно сделал, что купил несколько чипсов, потому что у меня сосало под ложечкой

Что это ещё за история с ... отрицательными чипсами?!

Да, но это ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ЧИПСЫ

Это чипсы с ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНОЙ



(\*) Для специалиста: отрицательный эффект гравитационной линзы - это точное решение уравнения Эйнштейна, то, о чём до этого момента никто и не думал. Это будет затронуто схематически в приложении, а детально - см.:

Что?!?

Я думаю, что одному промышленнику вдруг пришла мысль производить чипсы в форме СЕДЛА ЛОШАДИ. Математик, без сомнения, переквалифицируется в сельхозпроизводителя

Когда чертят геодезическую линию на поверхности с отрицательной кривизной, её проекция на плоскости вызывает СИЛУ ОТТАЛКИВАНИЯ. Вспомните случай с ПРИТУПЛЕННЫМ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМ КОНУСОМ

УСЕЧЁННЫЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ КОНУС - это сферический купол, кривая поверхность, дополненная усечённым конусом, эвклидова поверхность. Проекция на плоскость даёт ощущение, что объект на своей траектории подвергается силе притяжения массы  $M$

Что я слышу? Вы хотите заниматься верховой ездой на чипсе?

Как устроить так, чтобы плоскость, касательная к усечённому конусу, точно соединилась с плоскостью, касательной к сферическому куполу?

ХРУМ

Проще простого. ОБЩАЯ КРИВИЗНА сферы равна  $4\pi$  (\*). Количество угловой кривизны, содержащейся в сферическом куполе поверхности  $\Delta$ , выделенное на сферу поверхности  $S$  :  $\theta = 4\pi \times \frac{\Delta}{S}$

Чтобы соединились касательные плоскости, будет достаточно того, что усечённый конус был бы изъят у конуса, соответствующего разрезу  $\theta$

и размещённое так, чтобы вырез имел тот же периметр

ГЕ-НИАЛЬНО!

Разве можно вообразить  
ПРИТУПЛЕННЫЙ  
ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ КОНУС?

Конечно. Достаточно  
склеить край к краю  
отрицательный чипс с  
усечённым отрицательным  
конусом

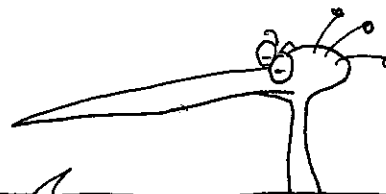
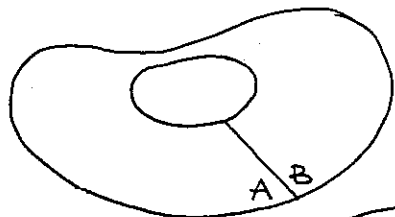
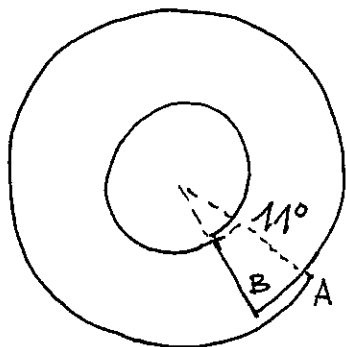
О, ля, ля ...

А как убедиться в  
непрерывности касательной  
плоскости?

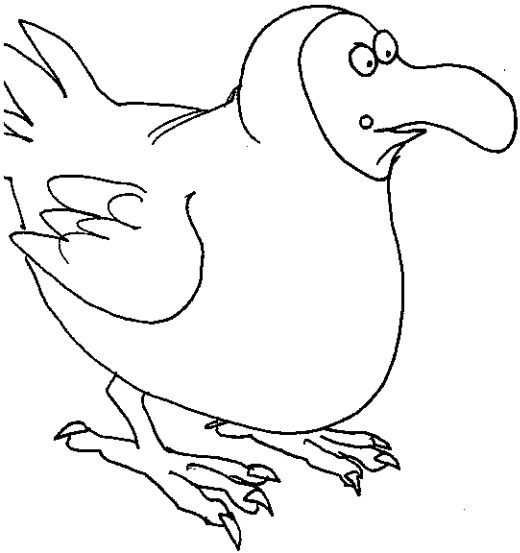
Отрицательный конус -  
это диск, в который  
включили сектор с углом  $\theta$



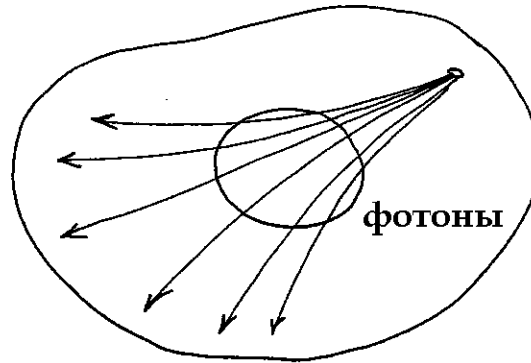
А здесь нет столь же простого правила, как для притупленного положительного конуса. Мы измерили отрицательную кривизну отрицательного чипса и обнаружили -  $11^\circ$ . Это было утончённой работой, так как не нашли скотча для отрицательного чипса



Я нахожу, что производители отрицательных чипсов  
должны были бы передать представление об этой  
кривизне только ради того, чтобы знать, что ешь!



Что вы хотите показать  
вашими ... отрицательными  
конусами?



Это изображение 2d при противоположном  
ЭФФЕКТЕ ГРАВИТАЦИОННОЙ ЛИНЗЫ (\*),  
которому подвергнется, без другого  
взаимодействия, всякий фотон с положительной  
энергией, пересекающий "невидимкой"  
конгломерат отрицательной массы

Это значит то, что если наблюдают в каком-либо направлении объекты, расположенные на очень больших расстояниях, на границах наблюдаемой Вселенной, существуют все шансы для того, чтобы световые лучи пересекли много конгломератов отрицательной массы по своему ходу, и что это ослабит их светимость. Таким образом, по всей логике, изображения очень далёких галактик, обладающие очень сильным красным смещением, должны бы были представить их в виде звёзд-карликов



(\* Отрицательный эффект гравитационной линзы является решением уравнения Эйнштейна (решение Шварцшильда), см. <http://arxiv.org/abs/0801.1477>

Итак, месье Армик?

Так вот ... первые образующиеся галактики - действительно ... карлики. Это то, на что обращают внимание при сильных красных смещениях. Затем предполагают, что они собираются, чтобы образовать более массивные объекты

Это поддерживаемый тезис

Мне кажется, что у нас прогресс, да?

А эти галактики, как они в основном образуются?

Мы над этим работаем, милая девушка, мы над этим работаем

Вот уже более трёх четвертей века

# КАК ОБРАЗУЮТСЯ ЗВЁЗДЫ

Разумеется, вы ставите точку, но не забывайте о стайке маленьких злых духов, которых ваша история с отрицательными массами никак не объясняет, о сильных эффектах гравитационной линзы по-соседству с галактиками и, особенно, со скоплениями галактик

Пока что он прав

Перед тем, как задать себе вопрос, как образуются галактики, можно поразмышлять о способе, которым образуются звёзды

Звёзды: известно совсем немного, как они "работают". По сравнению с нашими эфемерными человеческими жизнями и даже с нашими цивилизациями, их эволюция простирается до неизмеримо более глубоких времён. Решающий прогресс, происшедший в самом начале XX века, состоял в наглядном изложении того, что не существовало бесконечного множества всевозможных звёзд, а то, что мы имели перед глазами различные типы звёзд, классифицируемых по их массе, предстающих перед нами в разных стадиях развития

А массивные звёзды, сжигая свой водород, прожигали жизнь




Звёзды образуются в газовых облаках, в галактиках. Дальше видно будет, почему и как образуются "сгустки": ПРОТОЗВЁЗДЫ. Когда запускается СИНТЕЗ, звезда сжигает своё "горючее", водород. Чем больше масса звезды, тем больше она "вырабатывает горючее", и намного короче её существование. Юпитер - это "несостоявшаяся звезда", которая излучает, сжимается, но не зажжётся никогда. Когда масса - достаточно, скажем, в десять раз превышает массу Юпитера, у звезды есть латентный период, перед тем, как начнутся реакции синтеза


Сколько времени это занимает?

Пусть  $R$  - радиус звезды. Сгусток сжимается до тех пор, пока его температура не достигнет  $3000^\circ$ . Затем этот сгусток ионизируется, и силы давления оказывают сопротивление продолжению этого сжатия. Количество теплоты, выбрасываемой наружу излучением, равно объёму звезды, пропорциональному кубу радиуса. "Радиатор" - это её поверхность  $4\pi R^2$ . Время рассеяния этой теплоты, которое позволяет возобновить сжатие, приводящее к синтезу, изменяется как кубический корень массы звезды, как её радиус  $R$


Речь шла об этих сфероидальных конгломератах материи с отрицательной массой, которые располагались бы в центре этих огромных вакуумных пустот. Как эти объекты совершают эволюцию?




Нужно бы состоять из отрицательной массы, чтобы заметить эти необъятные протозвёзды, излучающие в красном и в инфракрасном свете, время сжатия которых превышает возраст Вселенной. Это значит, что они не зажгутся ... никогда!



Значит, если я правильно понимаю, в этом отрицательном мире нет настоящих звёзд, нет синтеза, нет сверхновых звёзд, нет тяжёлых элементов, значит, нет планет и нет ЖИЗНИ?



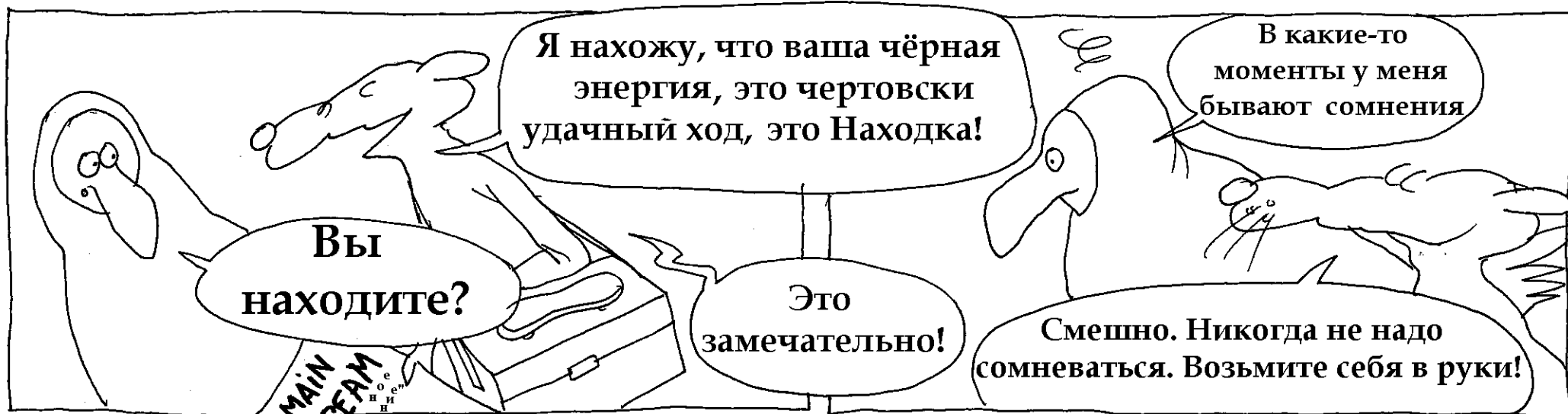
Эти объекты есть не что иное, как несущая конструкция нашей Вселенной с положительной массой



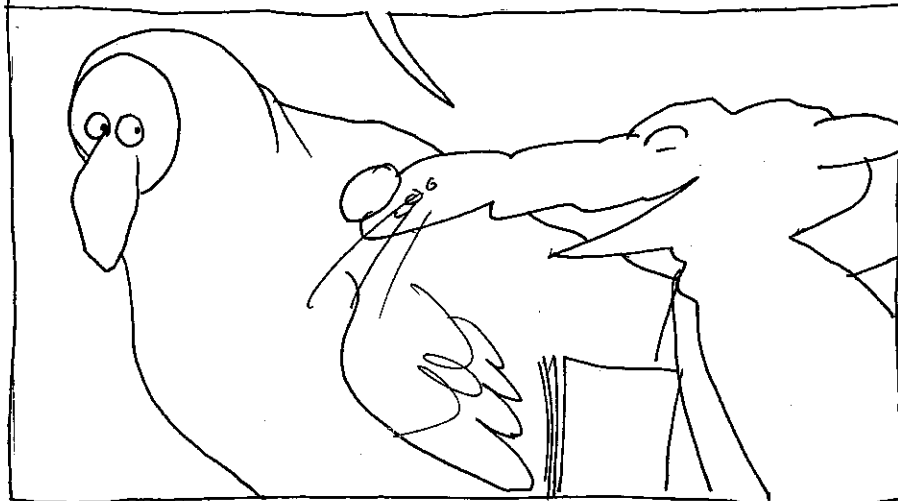
Смех, фантасмагория!  
Вы можете выдумывать бесконечно подобные штуковины. Тогда как ТЁМНАЯ МАТЕРИЯ и ЧЁРНАЯ ЭНЕРГИЯ, они-то, совершенно реальны!

# ПРОБЛЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ГАЛАКТИК





Главное - это найти слова, удачные слова. Чёрные дыры, чёрная материя, чёрная энергия. Чёрная сторона - это здорово идёт, поверьте мне

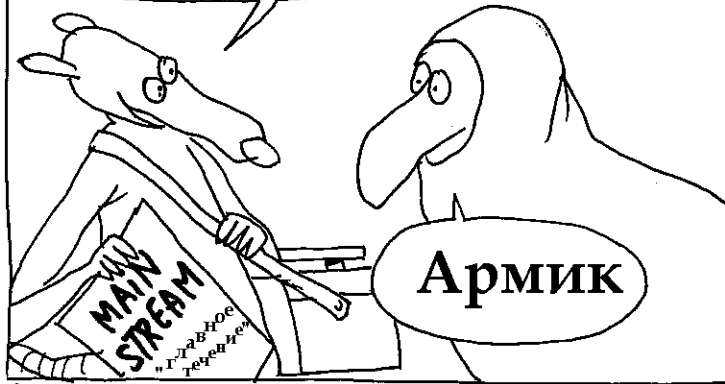


Что вы носите с собой? Похоже на дорожный футляр для чистки обуви



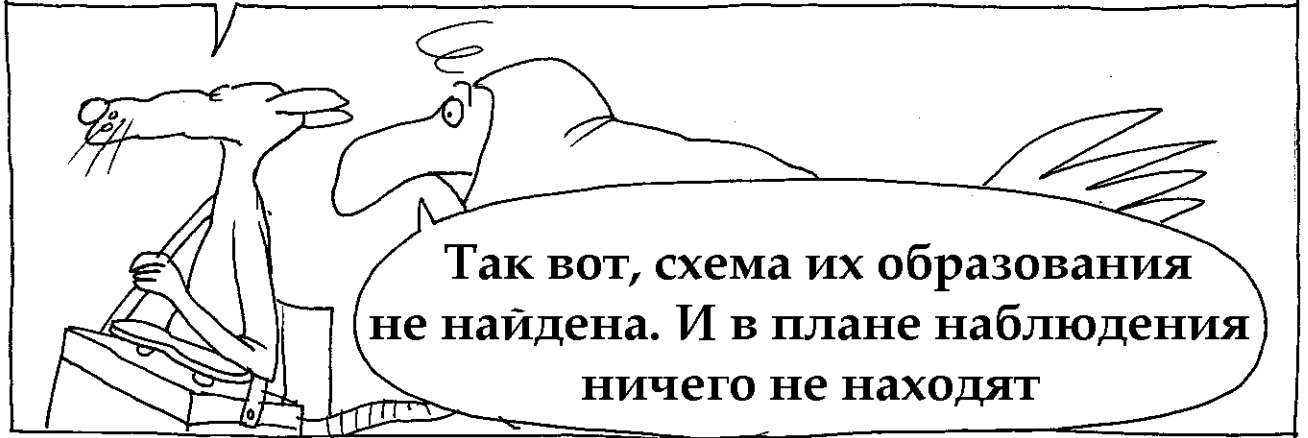
Вам известен мой девиз: всегда в направлении, куда дует ветер, всегда!

В науке это единственный способ продвижения, месье?



Армик

Мы в поисках статьи об образовании галактик. Каково ваше мнение по этому поводу?



Так вот, схема их образования не найдена. И в плане наблюдения ничего не находят

Тс-с-с..., наука - это кухня. Кладёте пакет космических струн, несколько уединённых магнитных полюсов, холодную или тёплую тёмную материю. И, может быть, для придания общей пикантности - несколько мини-чёрных дыр, да?



Вы полагаете?

Вы пишете, ну а я, я публикую

Что ты об этом думаешь, Софи?



Может быть, эта структура с пробелами играет роль в образовании галактик

Когда исходят из смеси положительных и отрицательных масс с неограниченным превосходством вторых над первыми, из-за гравитационной нестабильности она образует конгломераты. При этом она отталкивает материю к нашей положительной массе, в остаточное пространство. Но делает это она довольно мощно, и эта материя, в форме водорода и гелия, находится сжатой в форме ПЛАСТИН (\*)

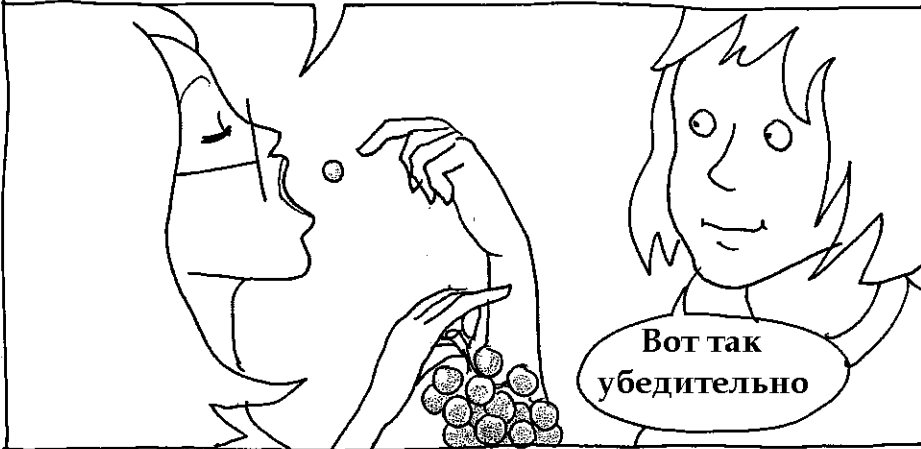


Несмотря на то, что материя с отрицательной массой собирается в форме сфер и, таким образом, не сможет через излучение выбрасывать наружу свою теплоту, КОНФИГУРАЦИЯ В ФОРМЕ ПЛАСТИН воспроизводит, наоборот, оптимальный радиатор для материи, который, таким образом, сможет охлаждаться излучением в ходе сильного температурного отклонения. Таким образом, этот газ находится в дестабилизированном состоянии, и это охлаждение "отключает" гравитационную нестабильность и одновременно - образование всех галактик. И вот из-за этого и не обнаруживают молодых галактик.



# УДЕРЖАНИЕ ГАЛАКТИК

Действительно, галактики удалены друг от друга, как маленькие горошины на расстояние одного метра. Но в момент своего рождения молодые галактики были так сжаты, как ягоды винограда в грозди. Они образовывали **СТОЛКНОВИТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ**, и именно эти взаимодействия придали им их вращательные движения (\*). Потом расширение их разделило, и столкновения, хотя всегда и подстрекающие, стали намного более редкими

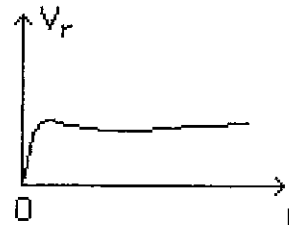
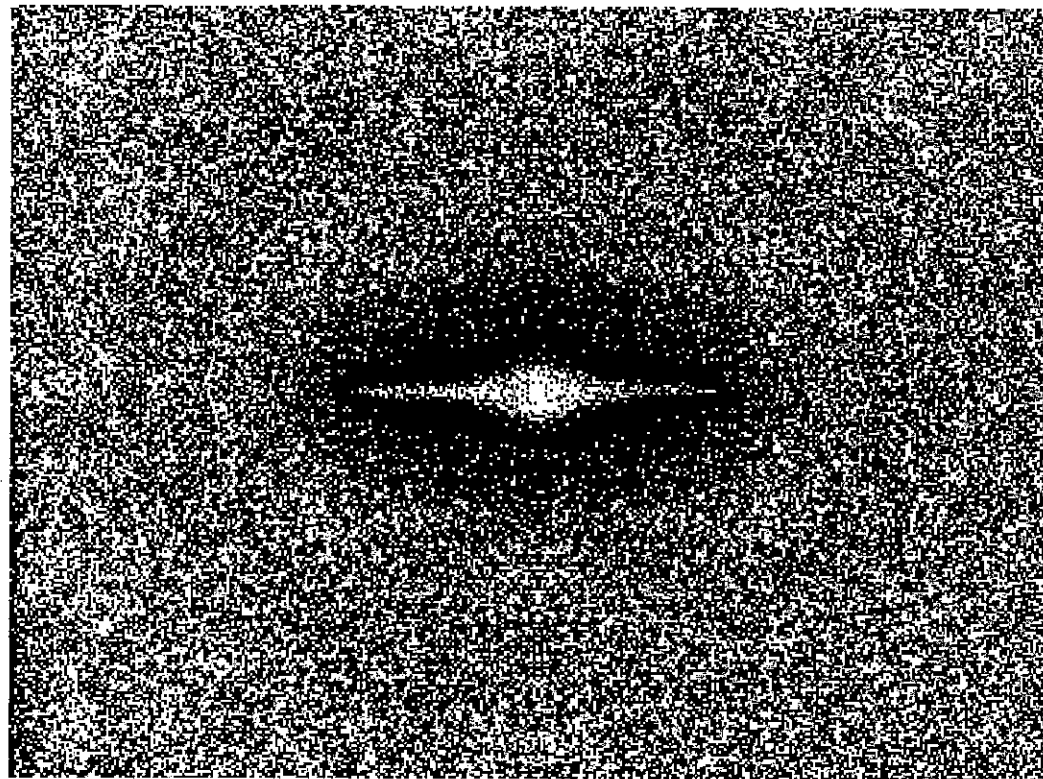


Материя с отрицательной массой не сконцентрирована в конгломераты. Она образует газовую среду, которая развивает **ПРОТИВОДАВЛЕНИЕ** на нашу собственную материю и, просачиваясь между галактиками, **ГРАНИЧИТ** с ними. Её присутствие на границах галактик объясняет разносные окружные скорости, определяемые в межзвёздном газе



(\*) В газе столкновения приводят молекулы во вращение

Хорошо, попробуем поставить точку в этом круговороте новых идей, которые совершенно отличаются от того, о чём мы читаем в MAIN STREAM - "ГЛАВНОМ ТЕЧЕНИИ". Если я правильно понимаю, для вас тёмная материя и чёрная энергия являются вздором. Массы с отрицательной энергией, ей одной достаточно, чтобы всё объяснить. Её конгломераты фиксируют, стабилизируют КРУПНОМАСШТАБНУЮ СТРУКТУРУ ВИДИМОЙ ВСЕЛЕННОЙ С ПРОБЕЛАМИ "гвоздями". Это даёт оригинальную схему образования галактик. Эта отрицательная энергия, просачиваясь между ними, обеспечивает их УДЕРЖАНИЕ. Они как выводки птенцов в "глазках" швейцарского сыра грюйер.



Думаю, что приму аспирин

Результаты цифровых симуляций (1992).  
Ниже - кривая вращения, которая отсюда выводится и которая блестяще согласуется с наблюдением

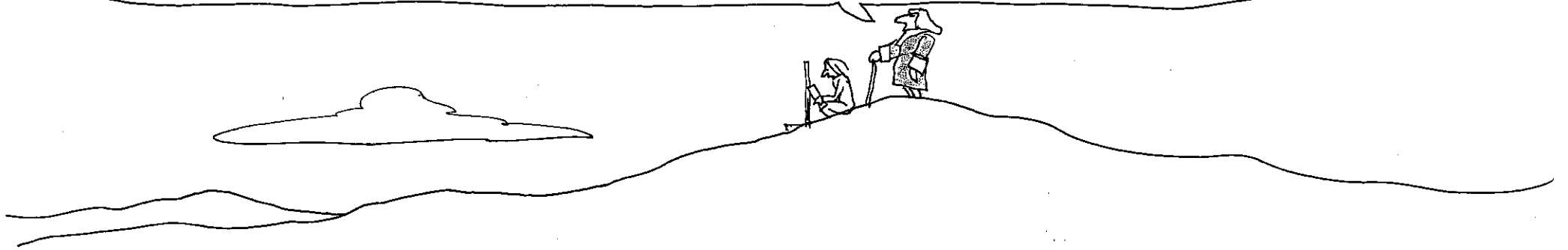


Так же как мини-эффекты гравитационной линзы позволяют Новым Астрономам картографировать ТЁМНУЮ МАТЕРИЮ во Вселенной, так же люди, подобные Альберту Босма, напротив, применяют распределения тёмной материи, которые позволяют находить кривые вращения. Ошибка новых теоретических моделей - сведение всего к закону Ньютона и к приведённым в соответствие технологиям для "состыковки" с данными наблюдения

$$F = \frac{Gmm'}{d^2}$$

В XVII веке Торичелли понял, что это именно АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ заставляло подниматься ртуть в барометре, который он изобрёл. В противном случае, учёные продолжали бы измерять СТРАХ ПЕРЕД ПУСТОТОЙ

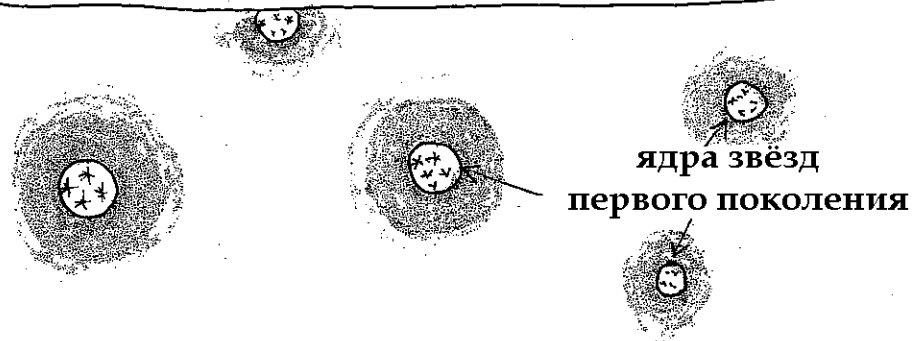
Это великое открытие: страх перед пустотой уменьшается с высотой



Почему у лёгких галактик есть газ, а у массивных - нет?



Но если речь идёт о галактике, в десять раз более лёгкой, нагрева, сообщаемого остаточному газу, будет недостаточно, чтобы "заставить" его покинуть её. Тогда он будет расширяться, образуя нечто вроде атмосферы. Молодые галактики, ещё очень близкие друг к другу, будут "задеваться" во время встреч, и это приведёт во вращение эти газовые ауры (но не центральное ядро, состоящее из звёзд)



Звёзды "первого поколения" образуются внезапно и доводят окружающий остаточный газ до высокой температуры. Для массивных галактик этот нагрев настолько мощный, что скорость теплового движения  $v = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$  будет превышать ВТОРУЮ КОСМИЧЕСКУЮ СКОРОСТЬ (\*) галактики. Значит, этот газ потеряется в пространстве и будет таким разреженным, что столкновения между атомами не смогут повлечь своё РАДИАЦИОННОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ

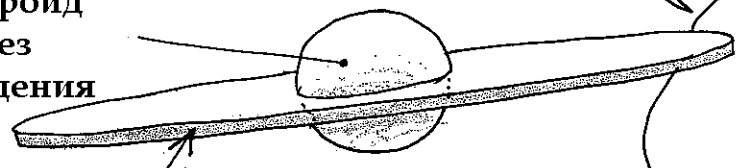
Как уже написано в 1986 году в "ТЫСЯЧЕ МИЛЛИАРДОВ СОЛНЦ", стр. 38:



(\*) Эта вторая космическая скорость порядка 1000 км/сек. Применяв  $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{3}{2} k T$ , обнаруживают, что галактики должны "купаться" в газе при десятках миллионов градусов, что и было выявлено.

Расширение удаляет галактики друг от друга. Газовые ауры, сохранённые лёгкими галактиками, образуя столкновительные атомные системы, охлаждаются, испуская излучение. Сохраняя **МОМЕНТ КОЛИЧЕСТВА ДВИЖЕНИЯ**, полученный при встречах, эта газовая масса превращается в очень плоский диск, ассоциируемый со сфероидом, состоящим из звёзд первого поколения, который сам **НЕ ВРАЩАЕТСЯ** и даст сотни шарообразных скоплений, по 100 000 звёзд, образуя "ископаемую галактику"

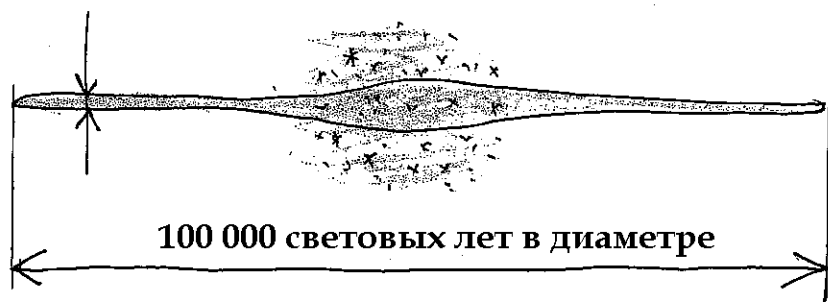
сфероид  
без  
вращения



газовый диск во вращении

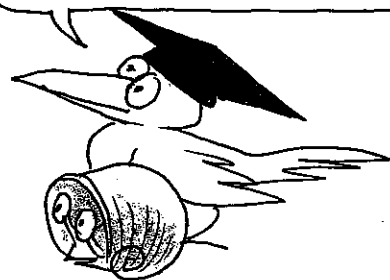
Радиационное охлаждение дестабилизирует эту газовую массу, что влечёт за собой рождение звёзд второго поколения из-за гравитационной неустойчивости

Толщина - 300 световых лет



Толщина газового диска поддерживается постоянной, так как ультрафиолетовое излучение, испускаемое молодыми звёздами, подогревает его и мешает ему полностью сплюснуться. При таком положении, геометрия газового диска галактики, которой он обладает, сравнима с геометрией диска CD-ROM

Говоря иначе, галактики "работают" как водоспуски. Когда температура газа понижается, образуются новые звёзды и вновь подогревают его

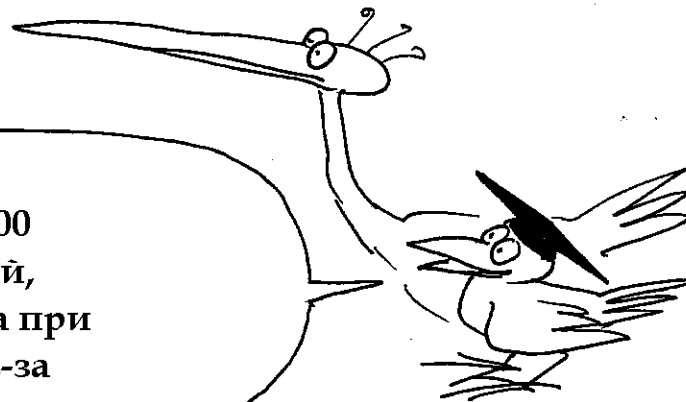


Есть нечто, что ускользает от меня: эти спиральные галактики, когда их рассматривают частями, почти не кажутся мне такими уж приплюснутыми. И почти не различима граница между двумя звёздными населённостями: гало и диска

Межзвёздный газ делится на облака с сильно изменяющимися массами, способные представлять 100 000 солнечных масс. Звёзды не взаимодействуют между собой, "игнорируют друг друга"(\*), но они покидают диск, когда при пересечении массы межзвёздного газа, они ускоряются из-за ЭФФЕКТА КРАСНОЙ ЧЕРТЫ

Межзвёздная среда так же непостоянна, как освещённые однажды солнцем кучевые облака. Вспышка сверхновой непрерывно (одна за столетие, миллион за один оборот галактики) рассеивает газ в радиусе более ста световых лет, создавая хаос наподобие петард, взрывающихся в пуховом одеяле. Гроза прошла, вдалеке вновь соберётся другое облако из-за гравитационной нестабильности

Успокойся, о чём ты говоришь?  
Млечный Путь?...



(\*) Близкие пересечения звёзд настолько часты, насколько могут быть частыми столкновения двух муравьёв, передвигающихся по французской территории

# СПИРАЛЬНАЯ СТРУКТУРА

Где же в этой стороне находимся?

При рассмотрении галактик изолированно, спиральные рукава не удерживаются, они, в свою очередь, рассеиваются

Когда я балансирую холодным водородом, ненадолго закручивается спираль, но когда наблюдают спиральные галактики, необходимо, чтобы непрерывный поток холодного водорода подпитывал бы их в изобилии

Эта холодная материя **ОБЯЗАТЕЛЬНО** представлена в скоплениях галактик, **ПОТОМУ ЧТО** имеются спиральные галактики

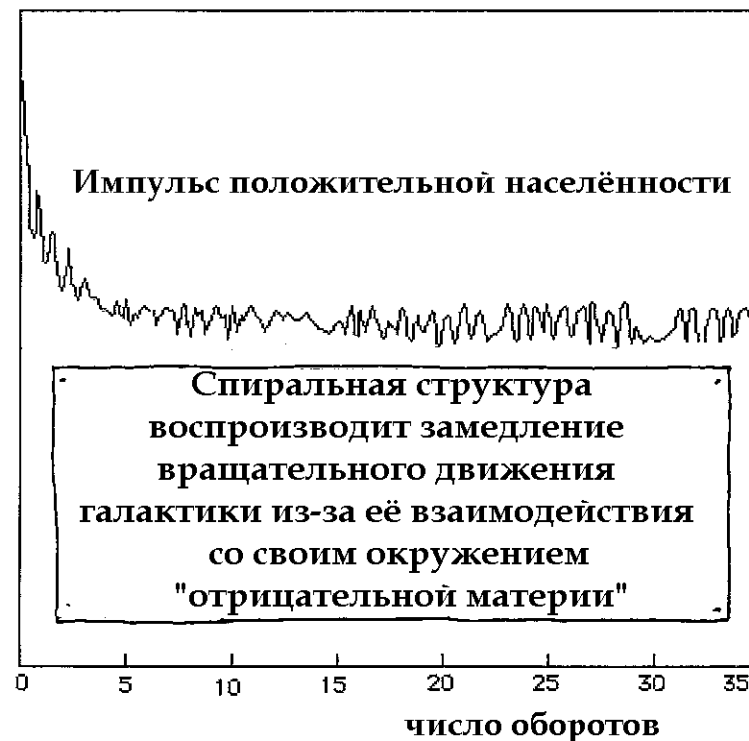
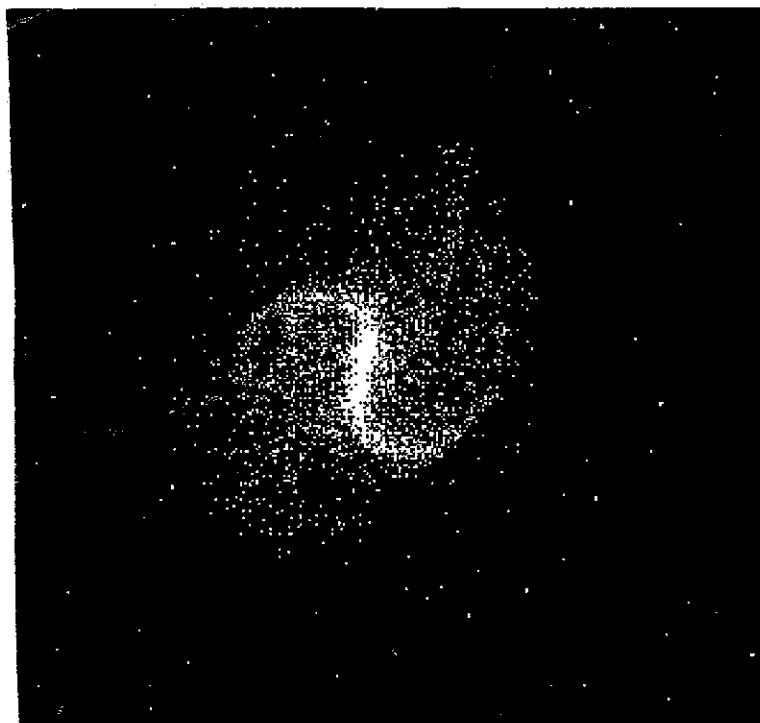
Это точка зрения ...

Эта материя - крайне холодна, вы это замечаете?

Это же безумное количество трюков **НЕОБХОДИМО** сегодня, чтобы прочно содержать всю лавочку ...

Но подобное поведение может вам стоить места в Парижской Академии Наук

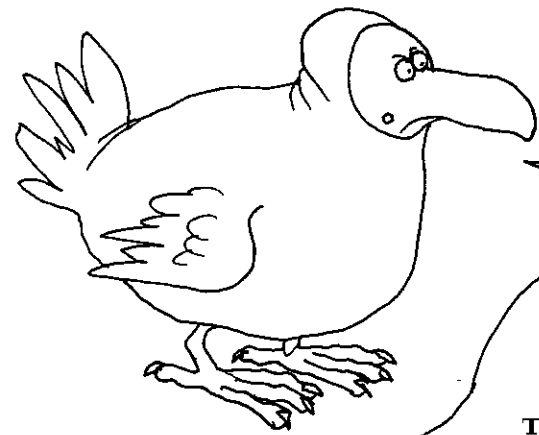
В 2002 году, приводя во взаимодействие при вращении сгусток материи положительной массы в "прибережённой про запас" среди расположения отрицательных масс дыре: было теоретически доказано немедленное образование стабильной спирали, закрученной на 30 оборотов. Но отбросим эту научно-исследовательскую тему перед лицом мощной конкурентной вражды.



Здесь идея очень проста: галактика, "заточенная в своей дыре швейцарского сыра грюйер" и вращающаяся внутри неё, подвергается действию процесса ДИНАМИЧЕСКОГО ТРЕНИЯ

Как при приведении во вращение своего Капучино ложечкой у себя в чашке

# МИФИЧЕСКАЯ ТЁМНАЯ МАТЕРИЯ



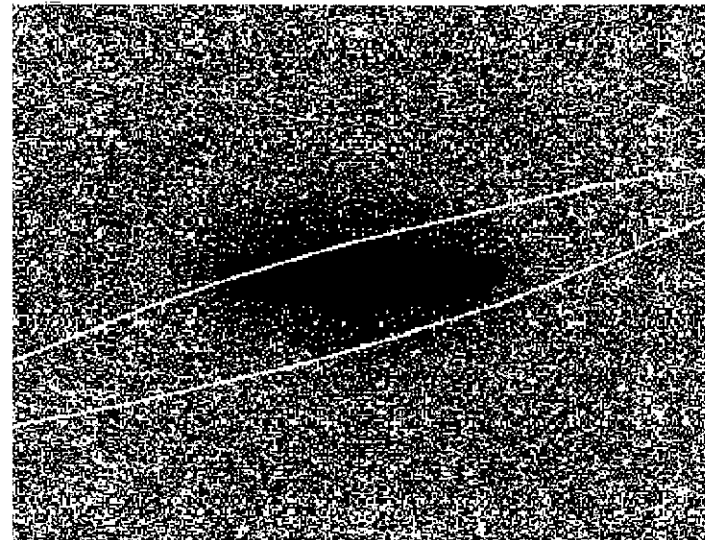
Всё это очень прекрасно. Но что поделаете вы с сильными эффектами гравитационной линзы, которые **ДОКАЗЫВАЮТ** существование тёмной материи



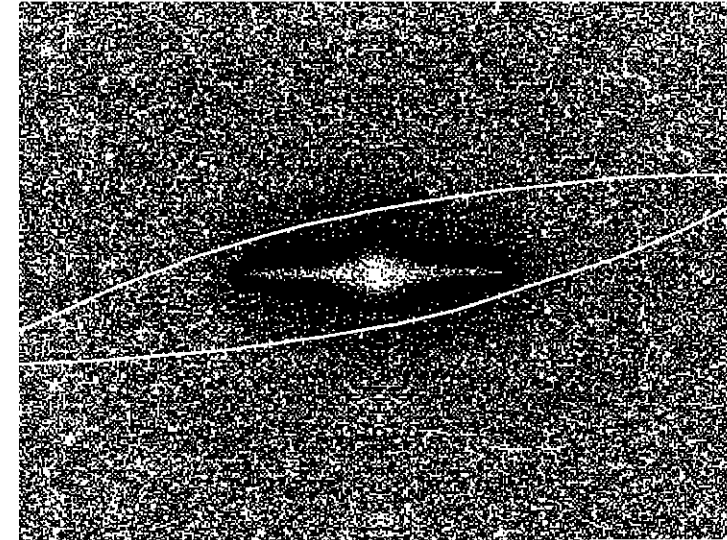
Галактика, рассматриваемая изолированно, произвела бы первый эффект гравитационной линзы, обусловленный её массой (изображение слева). Но окружающая отрицательная масса, которая с ней граничит, в равной степени действует на траектории фотонов и производит **ЭФФЕКТ ФОКУСИРОВКИ** (центральное изображение), который производит общий усиливающий эффект (изображение справа). Вы приписываете это гало невидимой тёмной материи, которая ... не существует



эффект гравитационной линзы, одинокая галактика

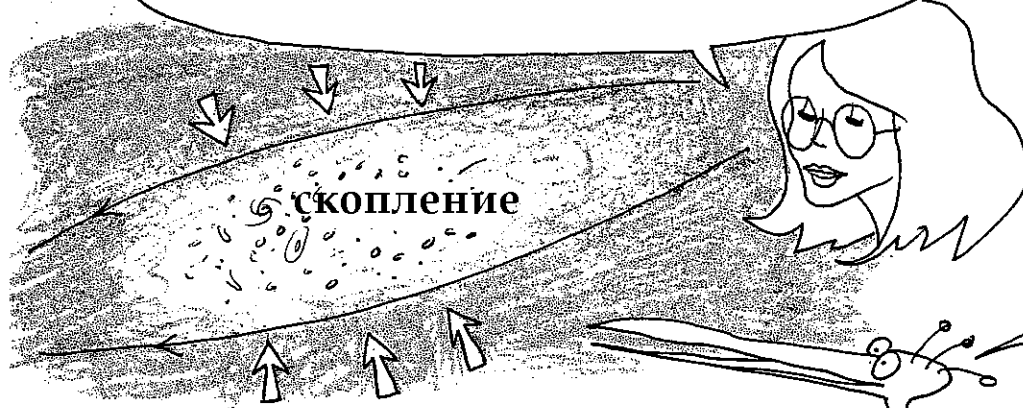


фокусировка, обусловленная действием отрицательной массы



Два сочетающихся эффекта

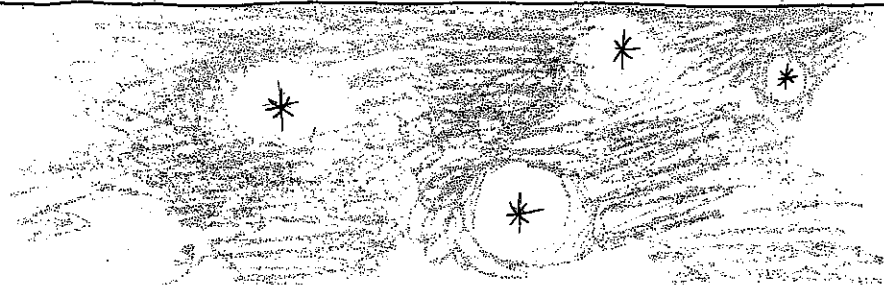
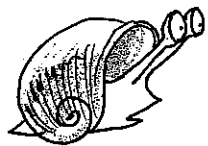
Для СКОПЛЕНИЙ ГАЛАКТИК - та же причина, те же эффекты: усиление фокусировки световых лучей



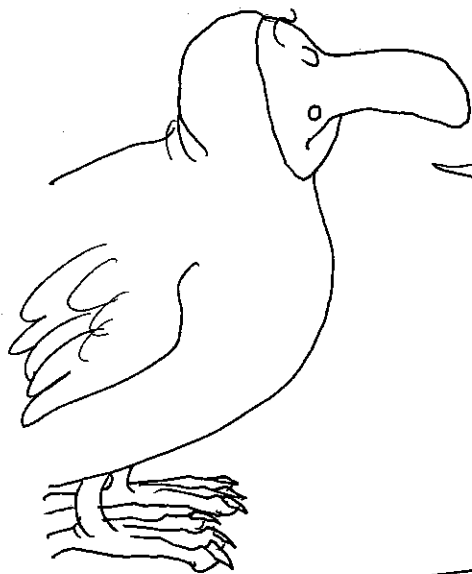
Если я правильно понимаю, эта материя с отрицательной массой осуществляет противодействие на разных уровнях. Сначала она "страхует" постоянство крупномасштабной Вселенной с пробелами. Потом поддерживает галактики в скоплениях. В незначительном масштабе она граничит с галактиками. Но не сможет ли она просочиться даже внутрь галактик?

Да, и её обнаружат при очень слабой плотности между звёзд

Это смешно. При очень крупном масштабе это именно материя является структурой в виде грюйера, с локализацией конгломератов отрицательной массы в центре "дыр". В более мелком масштабе - наоборот. Это именно материя с отрицательной массой становится с пробелами. В "дырах" располагаются галактики и в более мелких масштабах - звёзды







Хорошо ... вы нашли  
**АЛЬТЕРНАТИВНОЕ** толкование этого  
явления. Лично я предпочитаю то,  
которое основано на **ТЁМНОЙ**  
**МАТЕРИИ**

Что хотелось бы сказать,  
нельзя ли будет высказаться за одну или  
другую из этих теорий?

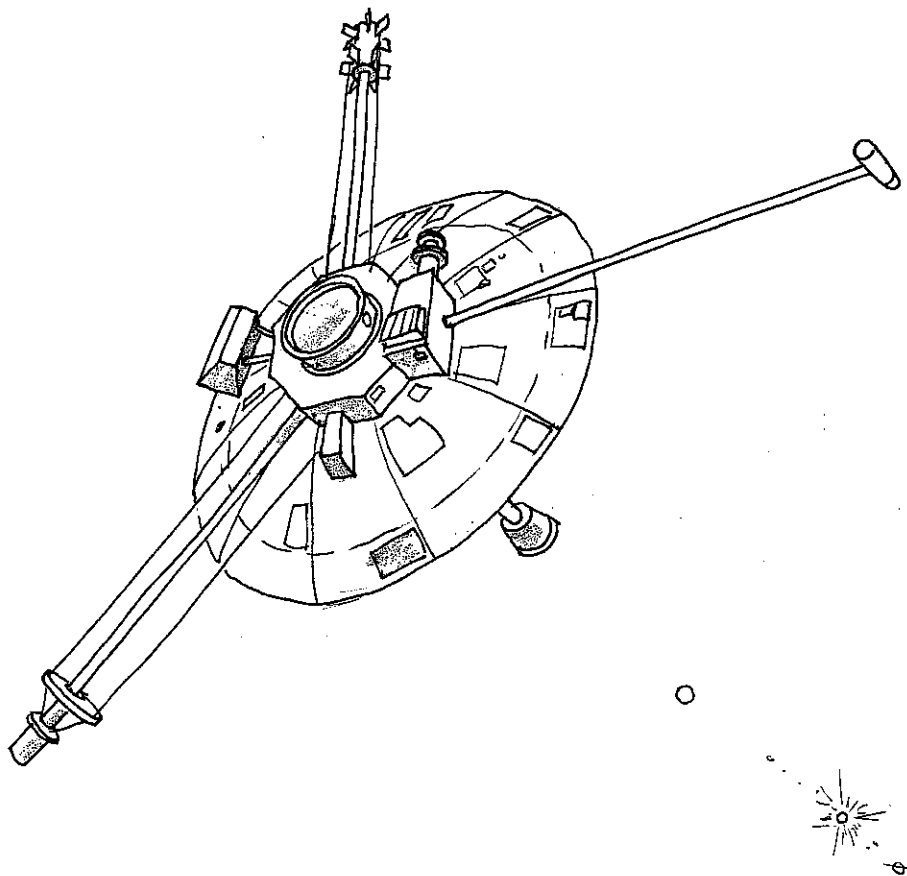
Тем не менее нужно отметить, что этой теорией,  
где вызывают взаимодействие двух материй из  
противоположных масс, наносят двойной удар,  
потому что это избавляет от прибегания к  
другому компоненту: **ЧЁРНОЙ ЭНЕРГИИ**



В идеале было бы учесть данные наблюдений, по  
которым можно было бы дать отчёт об этой материи с  
отрицательной массой, но не о тёмной материи



# ЭФФЕКТ "ПИОНЕРА"



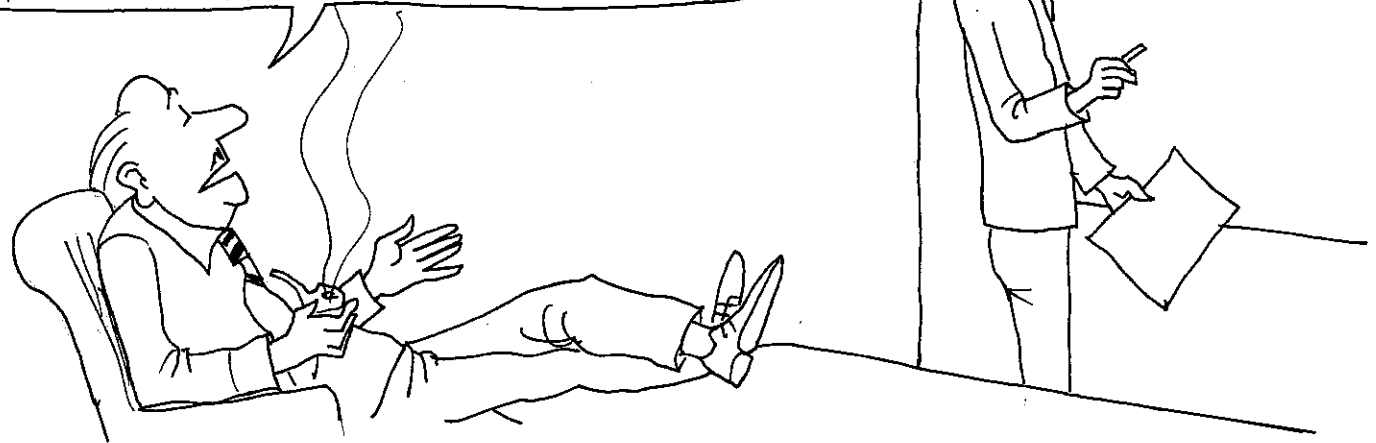
В 1972-1973 годах NASA (Национальное управление США по авиации и исследованию космического пространства) приступило к запуску двух одинаковых зондов: "ПИОНЕР X" и "ПИОНЕР XI".  
Используя импульс из-за ЭФФЕКТА КРАСНОЙ ЧЕРТЫ, проходя, почти касаясь Юпитера, они смогли набрать скорость, которая позволила им преодолеть силу притяжения Солнца и покинуть Солнечную систему, "питаюсь" ядерным реактором, они смогли отправлять сигналы до тех пор, пока не констатировали необычное явление. Зонды подвергались незначительному, но вполне определяемому торможению (\*). Всё было предусмотрено, чтобы отчитаться об этом явлении, включая сюда тот факт, что Солнечная система таит по-соседству с Солнцем некоторое количество ТЁМНОЙ МАТЕРИИ

Но на первый раз объяснение совсем не сработало ...



Солнечная система "работает" подобно точному механизму, действуя по закону Ньютона. С годами компьютер позволил в любой момент определить место ближайших к Солнцу планет, с точностью до 20 метров. Подобная точность делает невозможным всякое изменение центральной массы, которая управляет движением планет с точностью до стотысячной доли относительно движения Солнца. Итак, чтобы получился отчёт о наблюдаемых ускорениях, количество тёмной материи, добавленное к классической модели, значительно превзошло бы это значение. Значит, вынуждены искать другую причину явления. В настоящее время (2008 г.) усилия сводятся к ... модификации (эмпирической) закона Ньютона (MOND: Modified Newton Dynamics) (\*). Это влечёт за собой возврат к затрагиваемым основополагающим принципам Общей Теории Относительности. Но с другой стороны, необходимые коррективы для выявления этого торможения на дальнем расстоянии, в таком случае, больше не увязываются с динамикой на небольшом расстоянии от Солнца (планеты земной группы)

Я действительно хочу признать, что ваш изменённый закон Ньютона отчитывается за торможение зондов. Но если я использую ваш закон для отправки зонда на Марс, я промахиваюсь, и вовсе не на мало. Даты солнечного и лунного затмений больше не совпадают с ЭФЕМЕРИДАМИ. Что делать?



(\*) Все другие причины физического, технического характера учтены и исключены

Значит, гипотеза "Тёмная Материя" не подходит для решения неустранимой загадки, вызванной НЕОСПОРИМЫМ явлением, выявленном космическими зондами "ПИОНЕР X" и "ПИОНЕР XI"

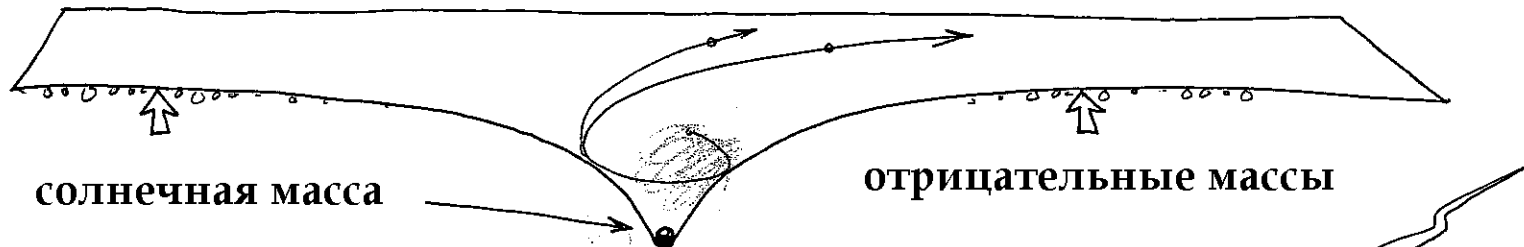
Остаётся только считать причиной этого явления действие СИЛЫ ОТТАЛКИВАНИЯ незначительного количества отрицательной массы, находящейся по-соседству с Солнцем



И что же тогда?



Тогда "шарики для игры в пинг-понг" очень легко поднимаются на расстоянии от поверхности, с которой зонды приходят в движение. Просто "сторона подъёма" совсем слегка поката



Это ЕДИНСТВЕННОЕ объяснение, которое хоть немного имело бы смысл



# БИМЕТРИЧЕСКАЯ ВСЕЛЕННАЯ

Эта идея была опубликована совсем недавно (2008г.) в *PHYSICAL REVIEW D*.

## A Bi-Metric Theory with Exchange Symmetry

S. Hossenfelder\*

*Perimeter Institute for Theoretical Physics*

*31 Caroline St. N, Waterloo Ontario, N2L 2Y5, Canada*

(Dated: July 17, 2008)

*Physical Review D* Июль 2008

We propose an extension of General Relativity with two different metrics. To each metric we define a Levi-Cevita connection and a curvature tensor. We then consider two types of fields, each of which moves according to one of the metrics and its connection. To obtain the field equations for the second metric we impose an exchange symmetry on the action. As a consequence of this ansatz, additional source terms for Einstein's field equations are generated. We discuss the properties of these additional fields, and consider the examples of the Schwarzschild solution, and the Friedmann-Robertson-Walker metric.

### Теория Двух метрик с обменом симметрии

Мы предлагаем расширение Общей теории относительности с двумя различными метриками. Для каждой метрики мы определяем связь Леви-Чивита и тензор кривизны. Затем мы рассматриваем два типа полей, каждое из которых движется в соответствии с одной из метрик и её связью. Для получения уравнений поля для второй метрики мы накладываем действие обменной симметрии. Как следствие этих положений, появляются добавочные источники в уравнениях поля Эйнштейна. Мы обсуждаем свойства этих добавочных полей и рассматриваем примеры решения Шварцшильда и метрики Фридмана-Робертсона-Уолкера.

Но вся эта работа уже публиковалась автором (т.е. J.P. Petit), (не без огрехов), начиная с 1994 г. (*Nuevo Cimento*), 1995 г. (*Astrophysics and Space Science*), и т.д.

См. также:

1 - **Bigravity as an interpretation of cosmic acceleration** J.P.Petit & G. D'Agostini. <http://arxiv.org/abs/0712.0067> du 2 décembre 2007

2 - **Bigravity : A bimetric model of the Universe. Exact nonlinear solutions. Positive and negative gravitational lensings.** J.P.Petit & G. D'Agostini <http://arxiv.org/abs/0801.1477> du 10 janvier 2008

3 - **Bigravity : A bimetric model of the Universe with variable constants, including variable speed of light.** J.P.Petit & G. D'Agostini. <http://arxiv.org/abs/0803.1362> 15 mars 2008

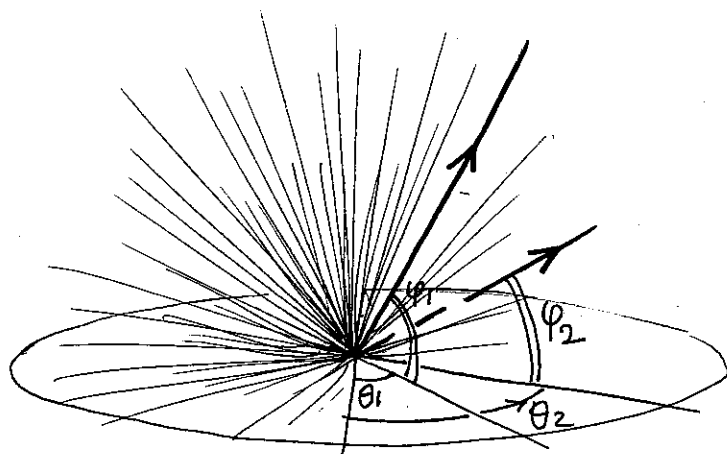
4 - **Five-dimensional bigravity. New topological description of the Universe.** J.P.Petit & G. D'Agostini <http://arxiv.org/abs/0805.1423> 9 Mai 2008

Научный мир "напичкан" историями подобного рода. Сделав это отступление, продолжим ...



# ПЕЩЕРНЫЙ МИФ

В IV веке до нашей эры греческий философ Платон развил идею, согласно которой восприятие, которым человек мог "объять" мир, было сравнимо с наблюдением за отбрасываемыми снаружи танцующими тенями на стене пещеры, где он замкнуто жил с ускользящей от него истинной природой явлений. С приходом Общей Теории Относительности миф возник вновь. Действительно, мы сказали, что революция в начале этого века заключалась в воссоздании процессов на ГИПЕРПОВЕРХНОСТИ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ. Мы приведём изображение. Вам известны все эти источники света, составляющие букет из оптических волокон, которые только отмечают направление, размеченное двумя УГЛАМИ, азимутом  $\theta$  и величиной  $\varphi$ . Это изображение ПРЕДМЕТРИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА, где понятие РАССТОЯНИЯ лишено направления, потому что два волокна разделяются только УГЛОВЫМИ СМЕЩЕНИЯМИ.

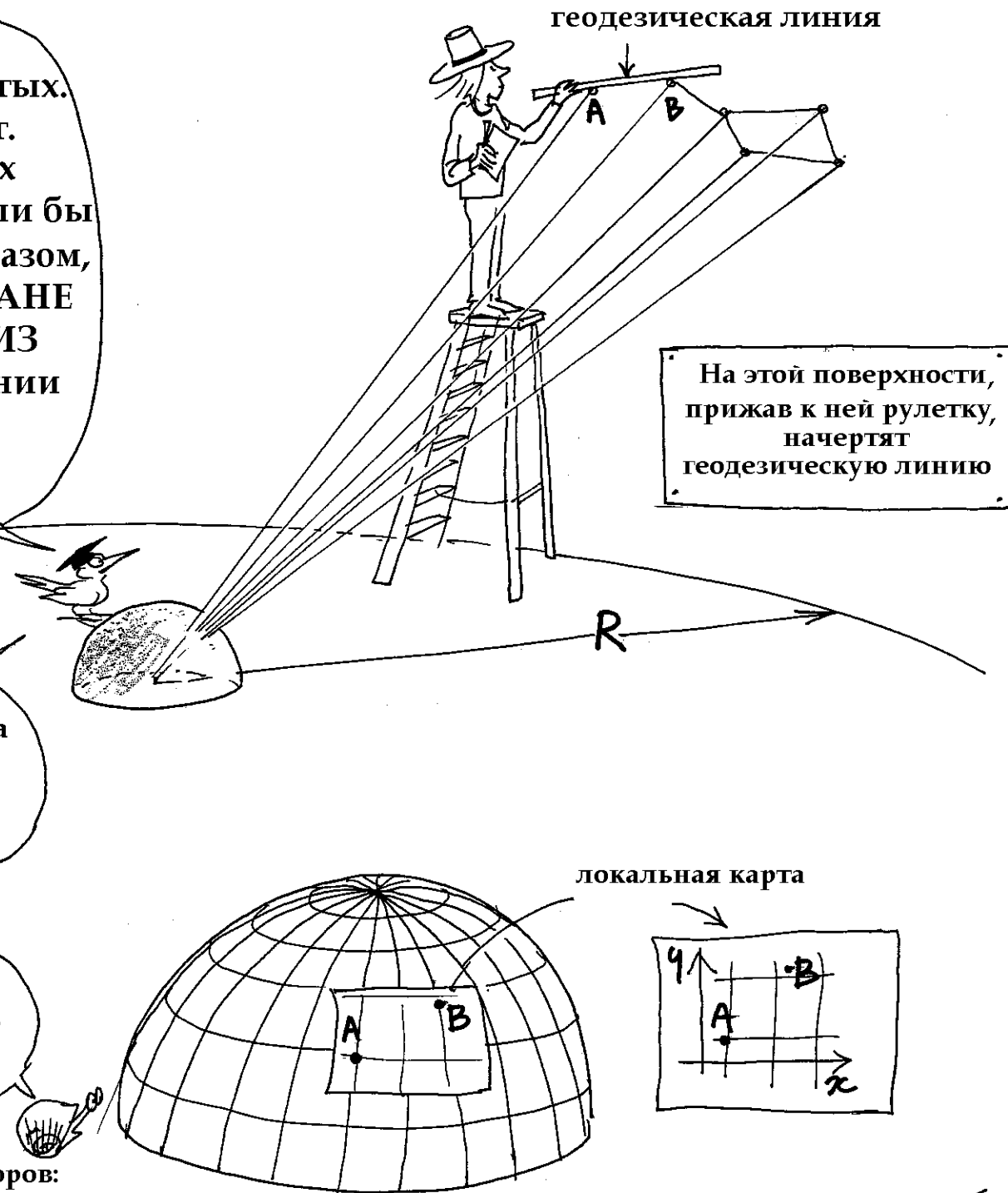


Представим себе связку из таких оптических волокон, очень сильно стянутых. Некоторые излучают свет, другие - нет. Проецируя случайно эти лучи в разных цветах на сферический экран, смастерили бы классический ПЛАНЕТАРИЙ. Таким образом, можно будет ИЗМЕРИТЬ НА ЭТОМ ЭКРАНЕ РАССТОЯНИЕ, РАЗДЕЛЯЮЩЕЕ ДВА ИЗ ЭТИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ при использовании ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ ЛИНИИ

Длина геодезической дуги  $\widehat{AB}$  будет пропорциональна радиусу  $R$  сферического экрана нашего планетария. Эту величину назовут  $R$  "фактором масштаба пространства" или "указателем уровня" (\*)

Затем можно КАРТОГРАФИРОВАТЬ экран, оплетая его сеткой при помощи двух семейств кривых, которые мы назовём КООРДИНАТАМИ

(\*) Используемая терминология изменяется как у авторов: фактор масштаба пространства, калибр, фактор искривления и т.д.



# ДВОЙНАЯ МЕТРИКА

Представим теперь, что это множество "положений", "мест"  $(\theta, \varphi)$  могло бы проецироваться не ОДНИМ экраном, а ДВУМЯ

Ясно, что настоящий способ обозначения ПОЛОЖЕНИЯ в этом пространстве не является этим множеством двух длин  $(x, y)$ , а множеством углов  $(\theta, \varphi)$ .

И это будет тем более верно, если экран ... "вздувается", если наш планетарий расширяется. В таком случае, например, "являться неподвижным" относительно этого "пространства" выразалось бы через

$\theta$  = постоянная

$\varphi$  = постоянная

В таком случае, сказали бы:  
"являться КОМОБИЛЬНЫМ" относительно этого пространства



Значит, будут два различных способа ИЗМЕРИТЬ расстояние, разделяющее точки  $\widehat{A^+ B^+}$   $\widehat{A^- B^-}$   
Изображение одинаковых "световых лучей"  $\alpha$  и  $\beta$  в зависимости от выбранного экрана



# (ПЛАТОН)<sup>2</sup> или ВСЕЛЕННАЯ-БЛИЗНЕЦ

Это понятие ДВОЙНОЙ МЕТРИКИ Вселенной представляет ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАДИГМЫ, очень трудное для понимания. Оно сводится к восприятию Платона в буквальном смысле, вместе со скрытой, НЕМЕТРИЧЕСКОЙ подструктурой, где различные места  $\alpha$  и  $\beta$  ("оптические волокна") размечаются с помощью УГЛОВ  $(\theta_\alpha, \varphi_\alpha)$  и  $(\theta_\beta, \varphi_\beta)$ .

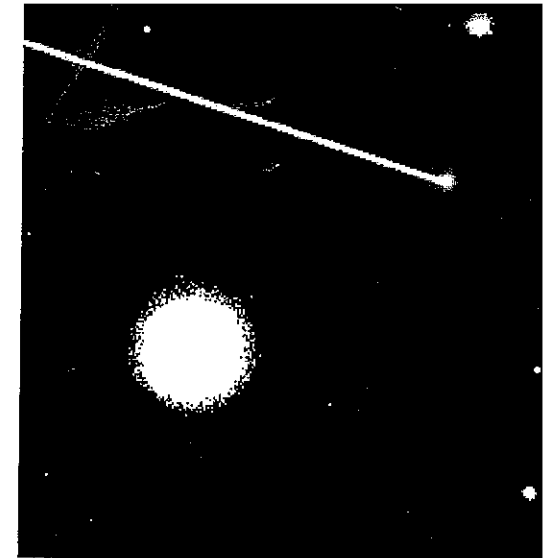
Эта "проекционная система" (планетарий) проецируется на две поверхности (листовые, мембранные, неважно какие), коэффициенты пропорциональности которых  $R^+$  и  $R^-$  могут сильно различаться "от одного места до другого" включительно. Для математика, геометра это совершенно "обычная" вещь - обеспечивать скрытую подструктуру, в которой положения размечаются с помощью углов, которая называется МНОГОСТОРОННЕЙ (в английском языке - *MANIFOLD*) многими листами (*SHEETS*), факторы масштаба которых  $R^+$  и  $R^-$  (*WARP FACTORS*) могут быть совершенно различными. Если эти ГИПЕРПОВЕРХНОСТИ  $4d$  являются ПРОСТРАНСТВАМИ МИНКОВСКОГО, объекты не смогут в нём передвигаться быстрее скорости света рассматриваемого пространства. Но эти скорости могут сильно различаться (например,  $c^- \gg c^+$ ). Конечно, принимают во внимание, что объекты с массой  $m^+$  (называемые ранее  $\bar{m}$ ), и объекты с массой  $m^-$  и энергией  $E^-$ , (обозначаемые ранее  $\bar{m}$  и  $\bar{E}$ ), направляются по пути  $A^+B^+$  и  $A^-B^-$ , "вписываясь" в различные листы (*SHEETS* или *BRANES*), которые можно рассматривать как ВСЕЛЕННЫЕ-БЛИЗНЕЦЫ  $U^+$  и  $U^-$ , на самом деле образующие одну и ту же ВСЕЛЕННУЮ-БЛИЗНЕЦ  $U$ . Эта ВТОРАЯ ВСЕЛЕННАЯ не является другой, так же как частицы с отрицательной энергией не являются ДРУГИМИ. Объекты с противоположными массами и энергиями погружены в одну и ту же Вселенную, где

ОНИ МОГУТ ВЗАИМОДЕЙСТВОВАТЬ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ СИЛУ ПРИТЯЖЕНИЯ

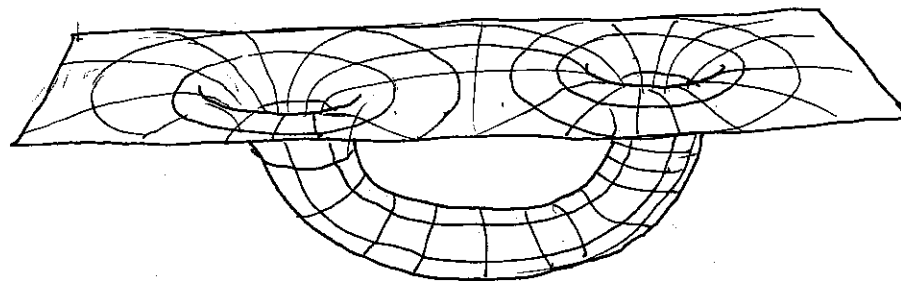
Следовательно, МЕЖЗВЁЗДНОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ  
стало бы ВОЗМОЖНЫМ и смогло бы  
осуществиться проходом через "коридоры"  
ВСЕЛЕННОЙ - БЛИЗНЕЦА  
при более высокой скорости света  $c$ . Летательный  
аппарат, чья масса была бы противоположной,  
стал бы:

- Невидимым
- Отталкиваемым массой Земли

Посредством явления квантового происхождения, чередуя  
своё присутствие в двух близнецовых Вселенных,  
он "упал" бы в один из этих миров и поднялся бы в  
другом, при быстром чередовании этих двух  
последовательностей давая наблюдателю,  
состоящему из положительной массы, ощущение  
неподвижности, стало быть, АНТИГРАВИТАЦИИ.



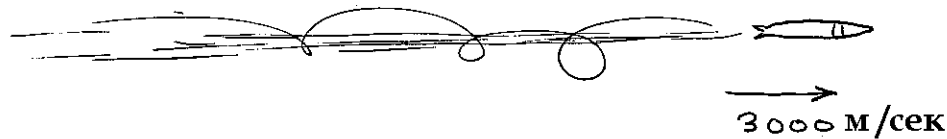
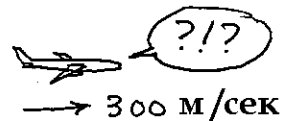
До настоящего времени, когда они были согласны рассматривать их как  
"возможные", учёные представляли, что межзвёздные путешествия могли  
бы осуществляться проходом через "гиперсферические туннели" или  
"Кротовые норы" (дыры между далеко отстоящими друг от друга областями  
пространства-времени). Но толком, ничего убедительного из всего этого  
не вышло.



Увы

# МЕЖЗВЁЗДНЫЕ ПУТЕШЕСТВИЯ

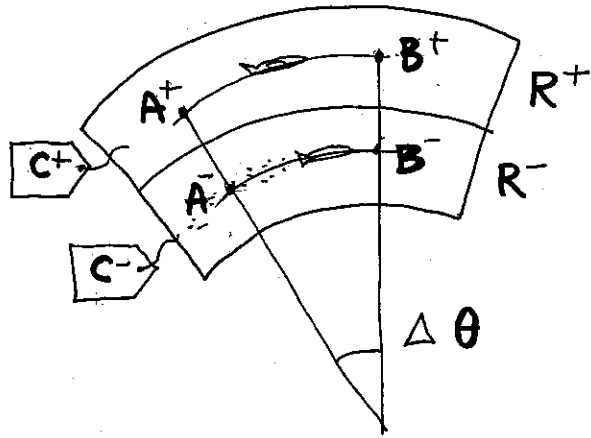
С течением времени астрономические наблюдения подтвердили, что не всё во Вселенной могло бы быть оптически наблюдаемым и ... реальным. Таким образом, выдумали совершенно умозрительную идею (в науке много вопросов решают, придумав простые слова) о том, что могли существовать гипотетические частицы, "очень слабо взаимодействующие только с нашей собственной материей." (\*) Сверх того, можно принять во внимание частицы, которые взаимодействуют с нашей материей только **ЧЕРЕЗ СИЛУ ТЯЖЕСТИ**. Корабль, состоящий из **ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ МАСС**, при скорости всего лишь в несколько десятков км/сек, мог бы пересечь из конца в конец нашу планету, и даже наше Солнце, не вызывая беспокойства, (если в этом случае его скорость достаточна для того, чтобы не остаться пленником гравитационного поля Солнца). Поскольку речь идёт о перемещениях со скоростями, очевидно, превышающими скорость света, можно вообразить следующее: В "двойственном" мире сверхзвуковое перемещение невозможно. Но чтобы отправиться из одного места в другое, возможны два перемещения: воздушным путём менее, чем при 340 м/сек и ... под водой, ниже скорости звука в этой другой среде, которая, на этот раз, в десять раз выше.



(\*) Их называют **WIMPS** (*weakly interacting massive particles*)  
(слабовзаимодействующие массивные частицы)

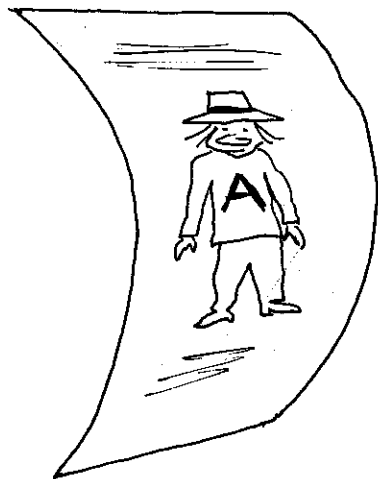
# ЭФФЕКТ ГУЛЛИВЕРА

Поскольку речь идёт о сокращении расстояния, которое надо пройти, можно представить, что перемещение бывает только УГЛОВЫМ и соответствует двум типам различных ПРЕДСТАВЛЕНИЙ, связанных с очень разными масштабными факторами пространства  $R^+$  и  $R^-$  (WARP FACTORS), эти пространственные изображения, сами связаны с очень разными скоростями света  $c^+$  и  $c^-$ :



$$\begin{cases} R^+ \gg R^- \\ c^+ \ll c^- \end{cases}$$

Таким образом, на двух картинах получилось бы: в "отрицательном мире" (Вселенная-Близнец): короче расстояние при более быстром преодолении



Позади вогнутого зеркала расстояния для преодоления также короче. Мне было бы достаточно "перейти по другую сторону зеркала"



Эта история отходит в сторону,  
всё больше и больше начинает походить  
на "АЛИСУ В СТРАНЕ ЧУДЕС". Сейчас мы  
полностью витаем в облаках

Но сегодняшняя наука - это  
вчерашняя фантастика. Веком раньше  
прямое преобразование материи в  
энергию по закону  $E = mc^2$ , это  
было чистой фантастикой

Вышеуказанный  
закон есть не что иное,  
как **ПРИНЦИП  
СОХРАНЕНИЯ  
ЭНЕРГИИ-МАТЕРИИ**



Сказали бы, что это невозможно, потому что чересчур:  
**ПРИНЦИП СОХРАНЕНИЯ МАТЕРИИ**

Для этой "близнецовой" точки зрения  
я предлагаю новый принцип: из одного листка в  
другой **ЭНЕРГИЯ - МАТЕРИЯ СОХРАНЯЕТСЯ**



Тем не менее,  
это забавно

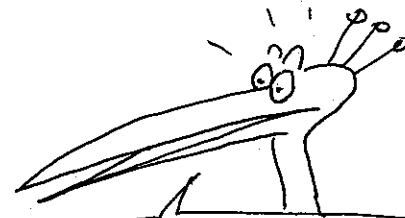
А, моя дорогая Тирезия, мы заняты игрой:  
**ВНИМАНИЕ, ПРИНЦИП МОЖЕТ В СЕБЕ  
ТАИТЬ ДРУГОЙ ПРИНЦИП**, и в этой игре  
вы никого не боитесь!



Внимание, **КВАНТОВАЯ МЕХАНИКА**, которая управляет **ВЕРОЯТНОСТЯМИ ПРИСУТСТВИЯ**, не перестала нас удивлять. Два исследователя, **FABRICE PETIT** и **MICHAEL SARRAZIN** только что опубликовали работу " **ОТОБРАЖЕНИЕ НА ДВУХ ЛИСТКАХ**" в журнале **PHYSICAL REVIEW D**, где частица может переходить от одного листка к другому, к тому же, приводя в действие этот принцип сохранения энергии-материи, **ПРИНЦИП ТИРЕЗИИ**

Эти двое даже предполагают предпринять довольно-таки простые эксперименты с энергиями

**СВЕТОВОЙ БАРЬЕР** - это Берлинская стена Науки нашего времени, физика у чёрта на сковородке



Но тогда, фантастика у наших дверей. Вы представляете всё, что сюда замешано!!

# ФИЗИКА У ЧЁРТА НА СКОВОРОДКЕ

Plausible "faster-than-light" displacements in a two-sheeted spacetime

Правдоподобные перемещения "быстрее скорости света"

в двухлистовом пространстве-времени

Fabrice Petit<sup>1,\*</sup> and Michaël Sarrazin<sup>2,†</sup>

<sup>1</sup>Belgian Ceramic Research Centre,

4 avenue du gouverneur Cornez, B-7000 Mons, Belgium

<sup>2</sup>Laboratoire de Physique du Solide, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix,  
61 rue de Bruxelles, B-5000 Namur, Belgium

In this paper, we explore the implications of a two-point discretization of an extra-dimension in a five-dimensional quantum setup. We adopt a pragmatic attitude by considering the dynamics of spin-half particles through the simplest possible extension of the existing Dirac and Pauli equations. It is shown that the benefit of this approach is to predict new physical phenomena while maintaining the number of constitutive hypothesis at minimum. As the most striking feature of the model, we demonstrate the possibility of fermionic matter oscillations between the two four-dimensional sections and hyper-fast displacements in case of asymmetric warping (without conflicting special relativity). This result, similar to previous reported ones in brane-world theories, is completely original as it is derived by using quantum mechanics only without recourse to general relativity and bulk geodesics calculation. The model allows causal contact between normally disconnected regions. If it proves to be physically founded, its practical aspects could have deep implications for the search of extra-dimensions.

PACS numbers: 11.10.Kk, 04.62.+v, 11.25.Wx



1. arXiv:0809.2060 [ps, pdf, other]

**Probing braneworlds through artificial matter exchange between branes: experimental setups for neutron and helium-3 disappearance**

Michael Sarrazin, Fabrice Petit, submitted

2. arXiv:0706.4025 [ps, pdf, other]

**Plausible "faster-than-light" displacements in a two-sheeted spacetime**

Fabrice Petit, Michael Sarrazin. Accepted for publication in Phys. Rev. D76,(2007)  
Journal-ref: Phys. Rev. D 76, 085005 (2007)

3. arXiv:hep-th/0603194 [ps, pdf, other]

**Matter localization and resonant deconfinement in a two-sheeted spacetime**

Michael Sarrazin, Fabrice Petit. Accepted for publication in Int. J. of Modern Physics A 22 (2007) 2629-2641

4. arXiv:hep-th/0505014 [ps, pdf, other]

**Artificially induced positronium oscillations in a two-sheeted spacetime: consequences on the observed decay processes**

Michael Sarrazin, Fabrice Petit. Accepted for publication in Int. J. of Modern Physics A 21 (2006) 6303-6314

5. arXiv:hep-th/0409084 [ps, pdf, other]

**Quantum dynamics of massive particles in a non-commutative two-sheeted space-time**

Fabrice Petit, Michael Sarrazin. Accepted for publication in Physics Letters B 612

6. arXiv:hep-th/0409083 [ps, pdf, other]

**Quantum dynamics of particles in a discrete two-branes world model: Can matter particles exchange occur between branes?**

Michael Sarrazin, Fabrice Petit. Published in Acta Physica Polonica B (2005)  
Journal-ref: Acta Phys. Polon. B36 (2005) 1933-1950

Кисс, что вы думаете об этих историях с частицами, которые прыгают с одного листка на другой?



Всё зависит от общности мнений, мой дорогой Армик. Если достигается общее согласие, Main Stream - Главное Течение придёт в движение

Времена меняются, и мы вместе с ними



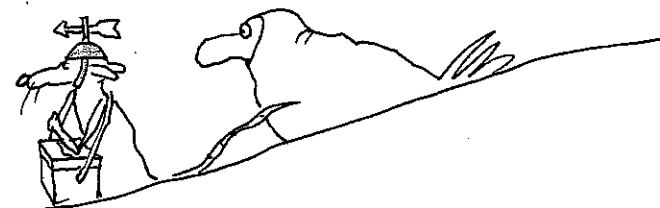
Что это за штуковина у вас на голове?

Это позволяет знать, в каком направлении дует ветер науки



Но ... у вас нет мнения?

Мнение!? А что ещё потом? Как - будто бы жизнь и так не была достаточно сложна!



А, извините меня. Внизу я вижу профессора Нострадамура, который выходит из Института. Бесспорно, это специалист по суперструнам. Я сейчас же иду туда, чтобы взять у него интервью. Вы знаете: за что продают, за то я и покупаю





Этот славный Гарвей Кисс со своим журналом "MAIN STREAM" - "ГЛАВНОЕ ТЕЧЕНИЕ" под мышкой, со своим дорожным футляром для чистки обуви и, теперь, эта шляпа, он заставит меня умереть со смеху!



Итак, резюмируем. Мы живём в двойственном мире, населённом частицами, у которых противоположные массы и энергии.

Руководитель групп говорит:

"Нормально. Это потому, что они плывут вспять времени." Чтобы окончательно всё затвердить, для перехода от одной точки этой Вселенной к другой, пройденные расстояния различают соответственно тому, из чего ты состоишь - из положительных или из отрицательных масс. Признаюсь, что я запутался!

Как заставить взаимодействовать эти области с противоположными стрелками времени, и где, к тому же, различные способы измерения длин?!?



Кхм...

# ТОПОЛОГИЯ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ

Тебе ничего не остаётся,  
как замкнуть Вселенную на  
себе самой

Выйди из модели пространства-времени с **БОЛЬШИМ ВЗРЫВОМ**, **БОЛЬШИМ СЖАТИЕМ** и состоянием максимального расширения, которое ты можешь представить в 2d при помощи обычной сферы

БОЛЬШОЙ  
ВЗРЫВ



БОЛЬШОЕ СЖАТИЕ

Что это за дурацкая  
история?

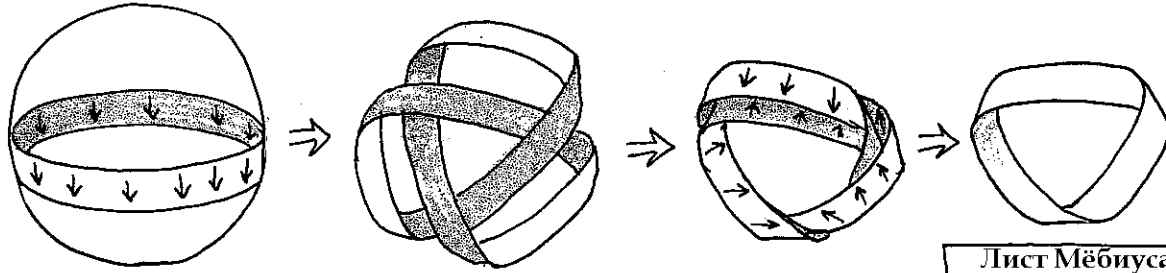
Да, время следует по меридианам пространства, которое имеет только одно измерение, изображаемое круговой параллелью, которая идёт от нуля к "полюсу **БОЛЬШОГО ВЗРЫВА**", увеличивается до того, пока не станет экватором сферы, потом, соответственно, исчезает на "полюсе **БОЛЬШОГО СЖАТИЯ**"

Тебе известно, что ты можешь подвести любую точку этого пространства-времени к совпадению со своим **ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫМ АНТИПОДОМ** (антиподная точка на сфере  $S^2$ ), и в результате чего - это поверхность Боя. Всё это объясняется в "**ПРИЧУДАХ ТОПОЛОГИИ**" (\*)



(\*) Ссылка на этот альбом. Не будем всё это здесь воспроизводить заново

Листая обратно страницы от 71 к 43, четыре анимационных изображения позволяют проследить за свёртыванием в окрестности экватора, которые, приводя в совпадение антиподные точки, показывают, как области с противоположными стрелками времени образуют TWO SHEETED SPACETIME, "пространство-время на двух листках"

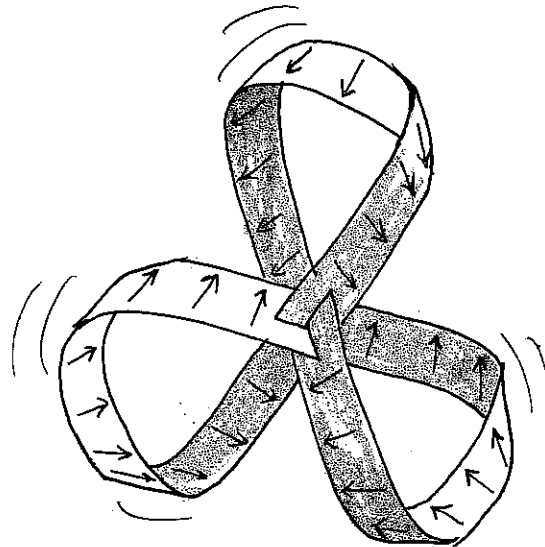


окрестность экватора этой сферы пространства-времени

Лист Мёбиуса с тремя полюборотами

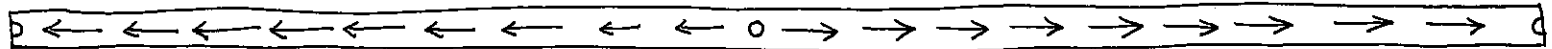
Эта окрестность экватора имеет конфигурацию сообразно **ПОКРЫТИЮ** листом Мёбиуса с тремя полюборотами. Но довольно трудно представить себе эту операцию, для которой

**обязательно скрещение трёх поверхностей, как указано на рисунке на стр. 59:**

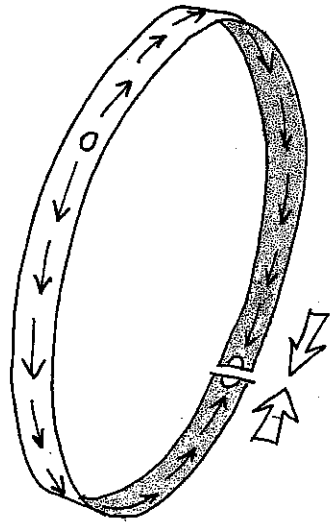


Чтобы показать вам, как это свёртывание сферы пространства-времени на себе самой, приводящее её точки к совпадению со своими антиподами, заодно подводит "лицом к лицу" две области с противоположно направленными стрелками времени, мы будем действовать по-разному. На этот раз мы начнём с окрестности МЕРИДИАНА нашей сферы двумерного пространства-времени.

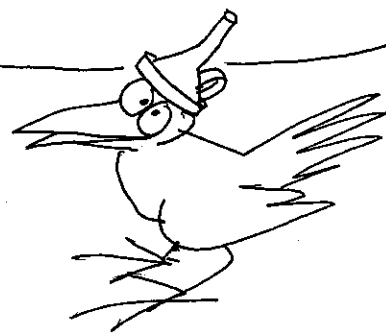
Изготовьте длинную бумажную ленту шириной 2 см и где-то 80 см длиной. В её середине нарисуйте кольцо, изображающее БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ, и с обеих сторон - стрелки времени. В конце ленты - два маленьких полукруга.



Продублируйте эти отметки на обратной стороне ленты. Вы готовы, соединив два конца, наглядно представить эту окрестность линии времени, которую называют **ЛИНИЕЙ ВСЕЛЕННОЙ**

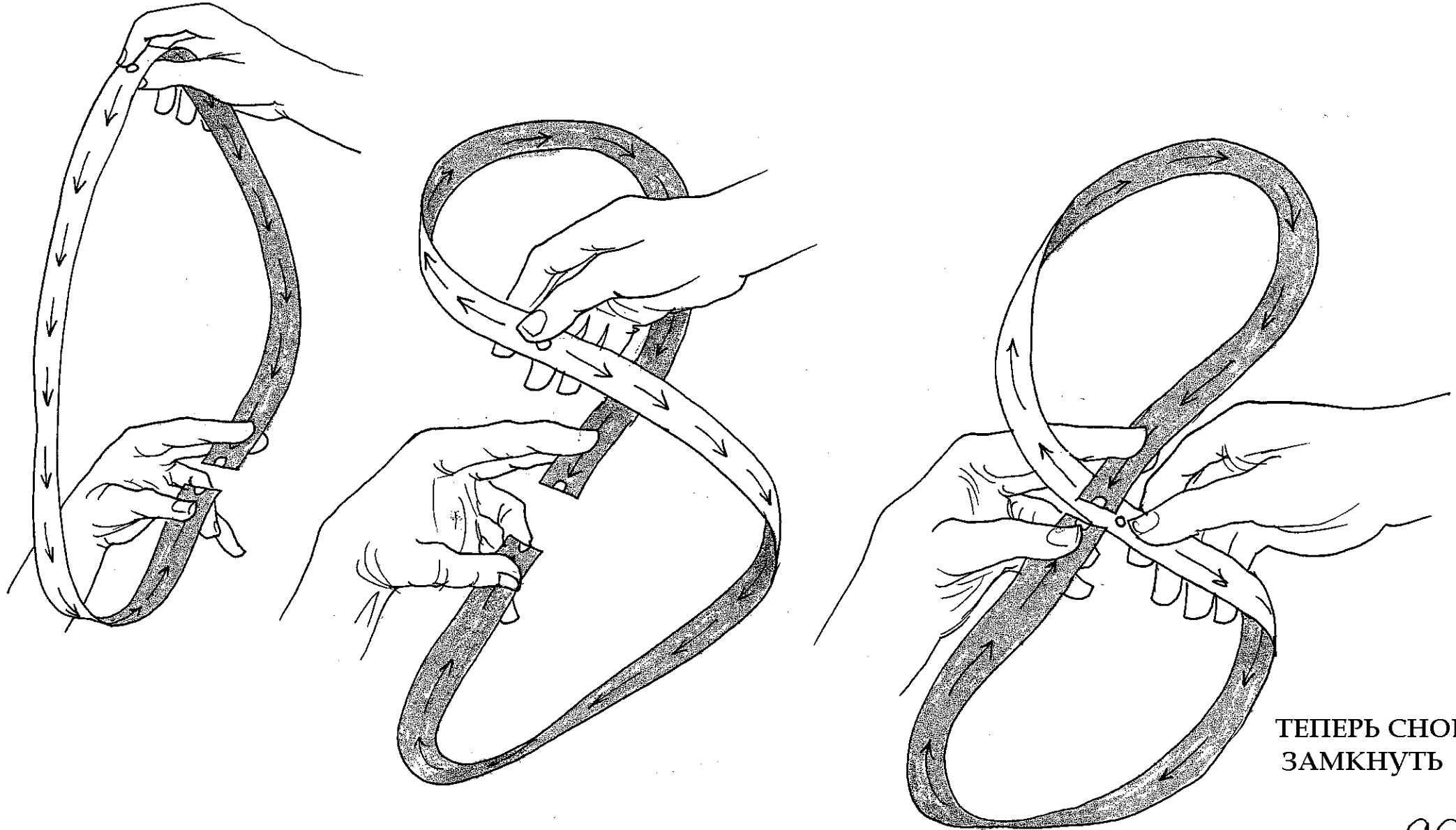


**Внимание, есть ещё время отказаться от этого опыта, так как он создаст у вас в мозгу необратимые связи синапсов**



Сгиб сферы сообразно покрытию двумя листками поверхности Боя (\*) нельзя произвести без того, чтобы поверхность не пересеклась сама с собой. Значит, мы совершим ОДНО пересечение перед тем, как замкнуть эту ДВУСТОРОННЮЮ ленту скотчем.

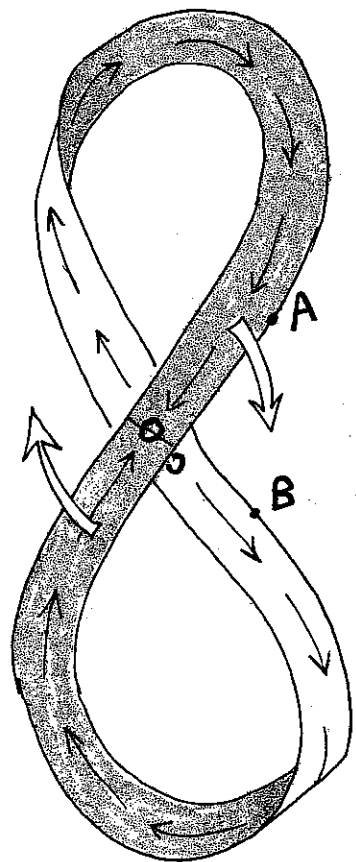
Вы будете действовать, как указано ниже.



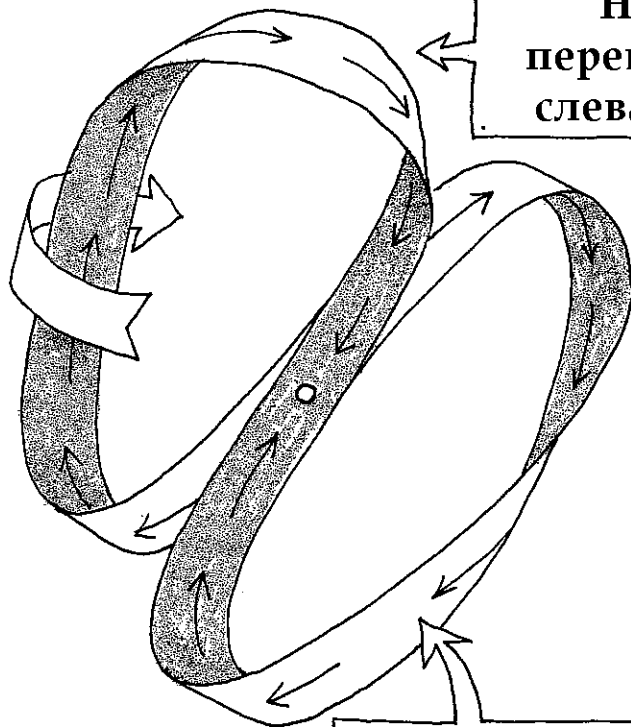
ТЕПЕРЬ СНОВА  
ЗАМКНУТЬ

(\*) Ссылка на "ПРИЧУДЫ ТОПОЛОГИИ"

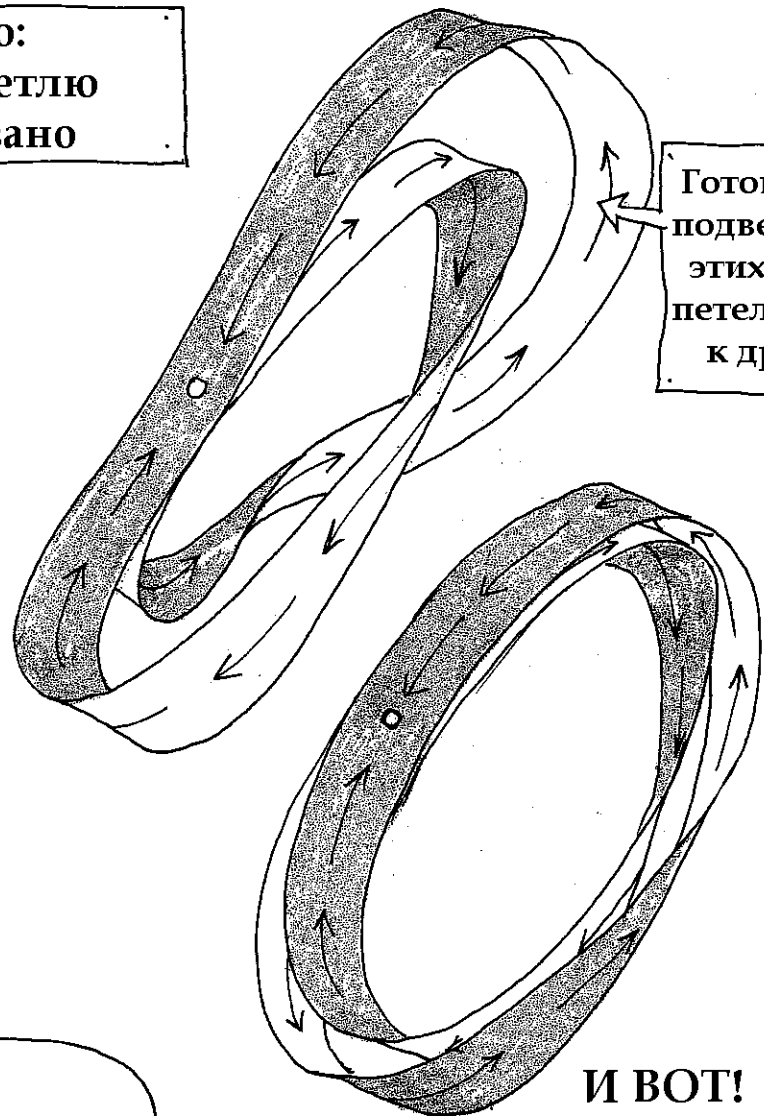
Вы удерживаете эти два "полюса", БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ и БОЛЬШОЕ СЖАТИЕ друг на друге между своими большим и указательным пальцами. Затем вы совершаете оборот "ножницами", подводя точку А к точке В.



Необходимо:  
переверните петлю  
слева, как указано



Готово для  
подведения  
этих двух  
петель друг  
к другу

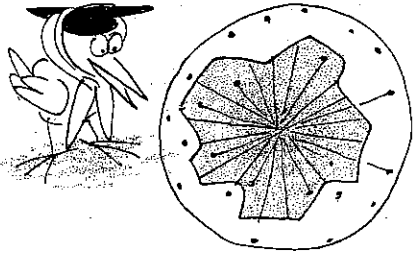


Вы узнаете в этой  
петле лист  
Мёбиуса с одним  
полуоборотом

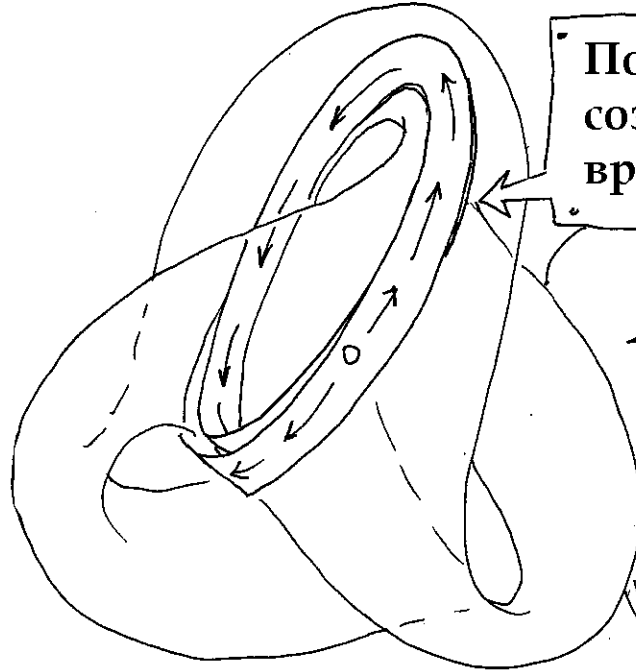
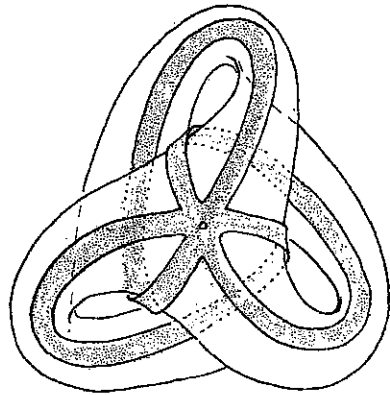
И ВОТ!

Эта лента - ДВУСТОРОННЯЯ.

Чтобы это как следует отложить в голове, разрисуйте серым карандашом одну из двух сторон. Вы заметите, что эта операция "прилепляет" белую сторону ... напротив неё самой. Это сделано, подберите жест, который поворотом руки на этот раз привёл бы к исчезновению серой стороны, ничего не разрезав!



Тема приведения в совпадение точек сферы с их антиподными аналогами была широко развёрнута тринадцать лет назад в "ПРИЧУДАХ ТОПОЛОГИИ". В то время меридианы сферы, ЛИНИИ ВСЕЛЕННОЙ сферического пространства-времени  $S^2$  "складываются" в соответствии с покрытием двумя листками листа Мёбиуса в три оборота. Ниже - три из этих сложенных меридианов



Потом объект, который мы только что создали, иллюстрирует инверсию стрелки времени

То, что делают со сферой  $S^2$ , также может быть проделано со сферой  $S^4$  (\*)

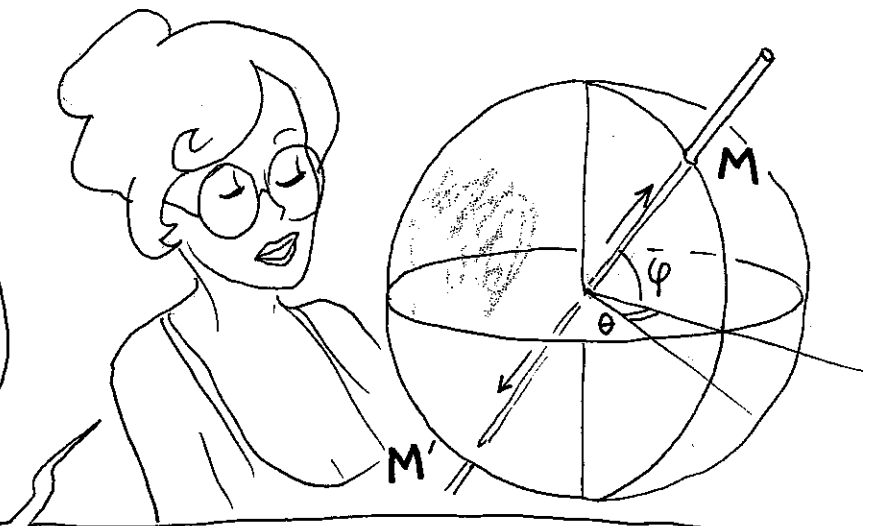
Говоря иначе, эта игра между положительными и отрицательными массами явилась бы следствием топологической конфигурации Вселенной



**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если вместо того, чтобы прилепить "полюс БОЛЬШОГО ВЗРЫВА" напротив "полюса БОЛЬШОГО СЖАТИЯ", рассмотрели вопрос о трубчатом проходе, исключая ОСОБЕННОСТЬ, наше пространство-время, ставшее кольцеобразным, сложилось бы в соответствии с покрытием двумя листками бутылки Клейна с ... непривычной стороны .

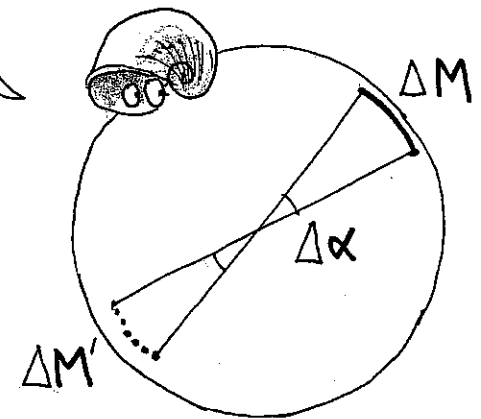


Хорошо, я представляю себе, что эта инверсия времени (значит, и массы) освобождает ещё от одного геометрического подвоха. Но как насчёт **РАССТОЯНИЙ**?



Когда ты объединил антиподные области своей сферы, это как если бы ты использовал оптические волокна, заставив их излучать свет двумя концами. Каждое волокно отмечено **УГЛОВЫМИ** координатами  $(\theta, \varphi)$ . Оно обозначает не одну точку сферы, а две антиподные  $M$  и  $M'$

Перемещение соответствует **УГЛОВОМУ ОТКЛОНЕНИЮ**  $\Delta\alpha$ , с которым ассоциированы две **ТРАЕКТОРИИ**  $\Delta M$  и  $\Delta M'$ , которые будут значить  $\Delta M = R \Delta\alpha = \Delta M'$ , будут равными, если проекционная система на экран располагается в центре сферы



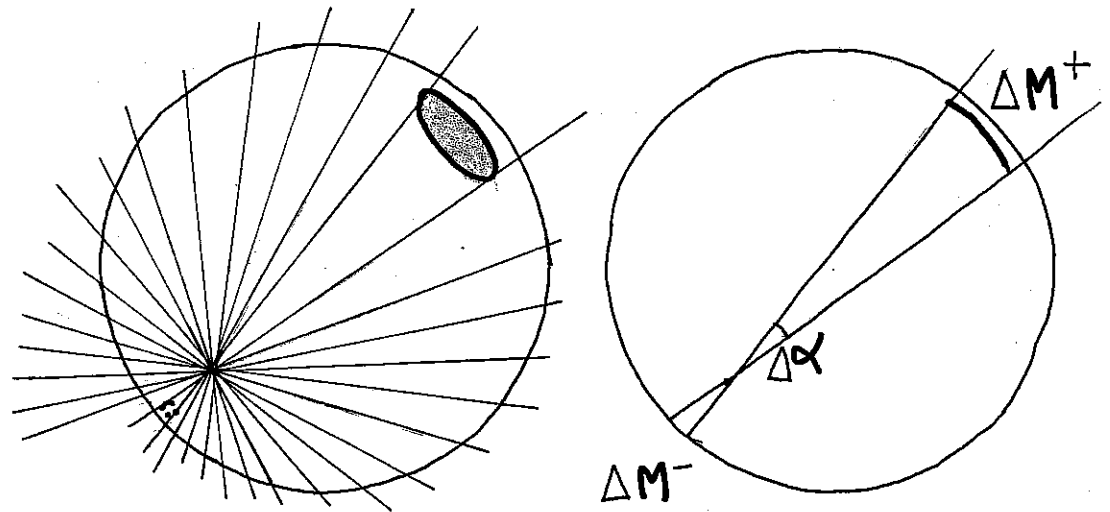


Если " проекционная система" смещает изображение", тогда одно и то же смещение  $\Delta\alpha$  ("место" определяется углами) не будет соответствовать одинаковому расстоянию,

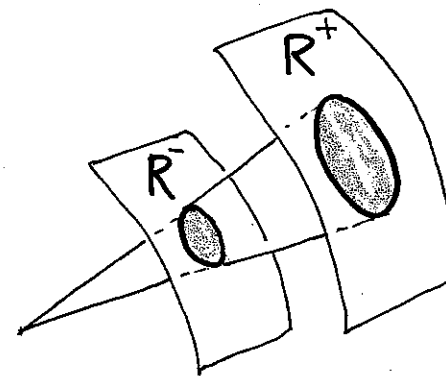
пройденному согласно тому, как оно "впишется на экране положительных масс" или на "экране отрицательных масс". Процесс, воспринимаемый как расширение, является на самом деле изменением фактора масштаба

$R$  (Warp Factor) под действием времени. Он не "пережит реально", то есть, **ВЫЧИСЛЕН** одинаковым способом двумя подмножествами. Система **НЕУСТОЙЧИВА**. Если фактор масштаба  $R^+$  положительных масс увеличивается быстрее, чем фактор масштаба  $R^-$  отрицательных масс, это движение ускоряется. Существа, которые жили бы в этом **ОТРИЦАТЕЛЬНОМ МИРЕ**, напротив, подвергнутся бы торможению (кривые). Этот процесс хитроумно приписывается **СИЛЕ ОТТАЛКИВАНИЯ ВАКУУМА** или **ЧЁРНОЙ ЭНЕРГИИ**

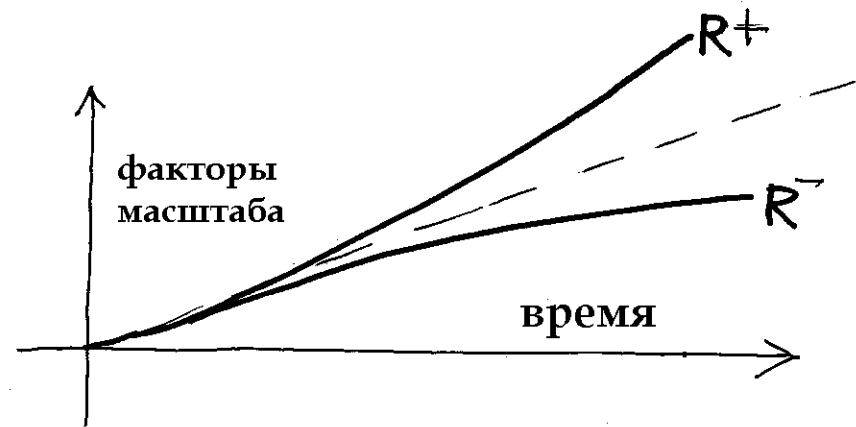
(См. Приложение 3)



$$\Delta M^+ = R^+ \Delta \alpha > \Delta M^- = R^- \Delta \alpha$$



$$\left\{ \begin{array}{l} \rho^+ \sim \frac{1}{R^{+3}} \\ \rho^- \sim \frac{1}{R^{-3}} \end{array} \right. \text{ (плотности)}$$



# БАНКРОТСТВО КОСМОЛОГИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ

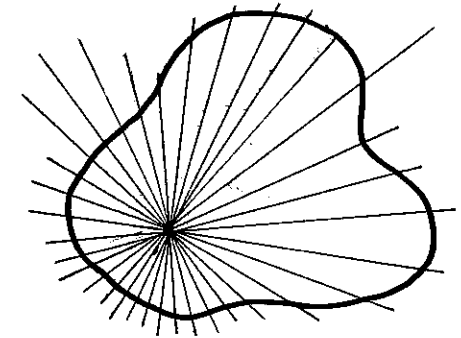
СТАНДАРТНАЯ КОСМОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ основывалась на определённом числе ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ГИПОТЕЗ, в которых никто и не помышлял усомниться

- ВСЕЛЕННАЯ НЕПРЕРЫВНА (то, в чём всё больше людей сомневаются)
- ВСЕЛЕННАЯ ОДНОРОДНА (ошибочно: структура с ПРОБЕЛАМИ) (\*)
- ВСЕЛЕННАЯ ИЗОТРОПНА (всё больше и больше противоречит наблюдениям)
- ФИЗИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ ЯВЛЯЮТСЯ АБСОЛЮТНЫМИ ПОСТОЯННЫМИ (\*)

Тени предметов не только не проецируются в пещере на единственную перегородку, но две тени взаимодействуют. Проекционная система - не в центре, и для того, чтобы "охватить" всё, вероятно надо, чтобы эти "перегородки" вибрировали, корбились, выражая это явление через АНИЗОТРОПИИ



Короче, всё разбегается



(\*) По этой теме см. "БЫСТРЕЕ СВЕТА"

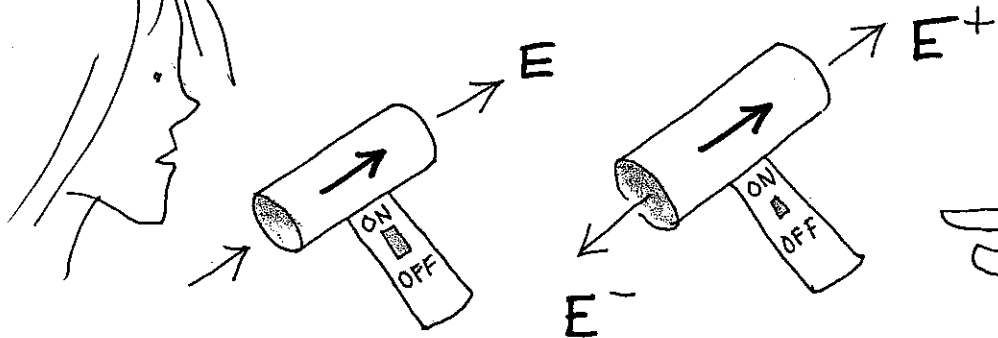
# СОПРЯЖЕННЫЕ ГЕОМЕТРИИ



У меня есть  
то, что тебе  
нужно



Это было изобретено в 1994 году одним французом, и называется ПЕТИТРОН (\*)

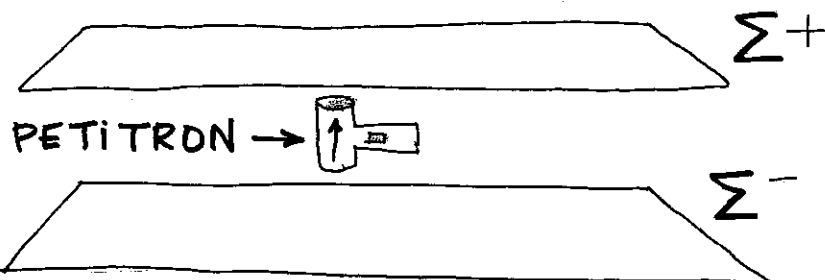


Он забирает энергию с одной стороны, и выделяет её с другой, в равных количествах.  
Вот так, одновременно, я могу высушить свои волосы и остудить твой суп

Подожди, это меня наводит на мысль.

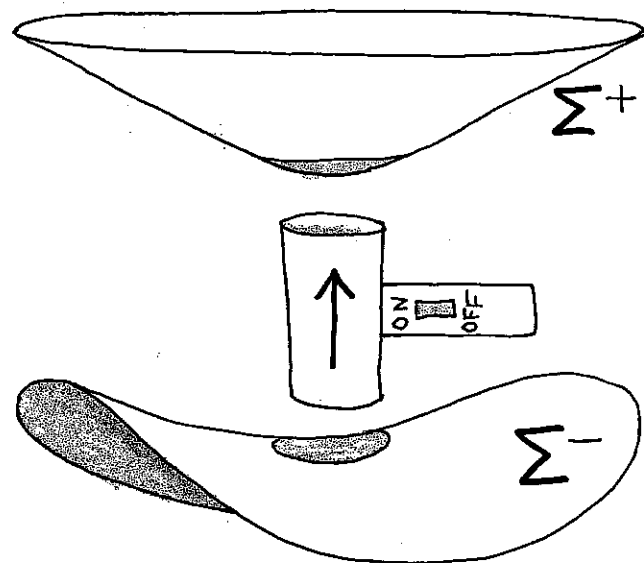
Ты помнишь, что при обдуве листового железа, будь то холодным, или тёплым воздухом, образовывали ПОЛОЖИТЕЛЬНУЮ или ОТРИЦАТЕЛЬНУЮ кривизну

тёплый воздух

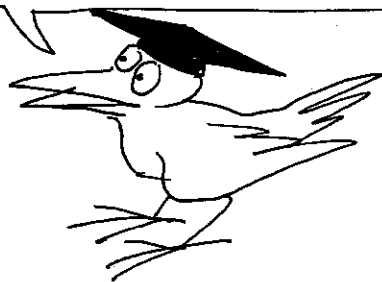


Этот ПЕТИТРОН разместят между двумя поверхностями  $\Sigma^+$  и  $\Sigma^-$ .  
Если я его включаю, я буду нагревать поверхность  $\Sigma^+$  и охлаждать поверхность  $\Sigma^-$ , и посмотрим, что это даст

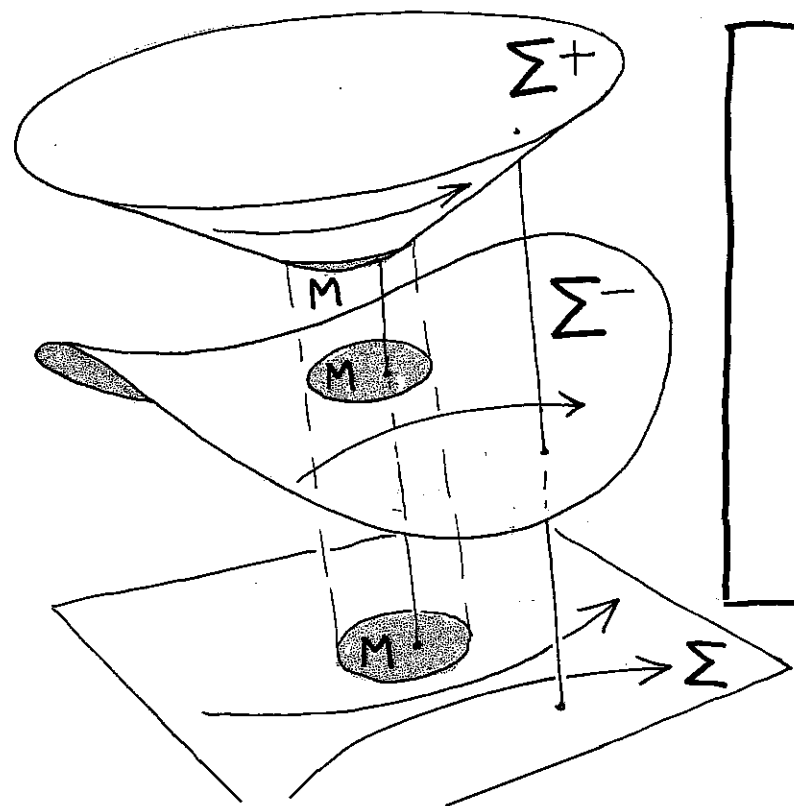




Просто: ты создаёшь ПРИТУПЛЕННЫЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ КОНУС на поверхности, которая получает ПОЛОЖИТЕЛЬНУЮ ЭНЕРГИЮ, и ПРИТУПЛЕННЫЙ ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ КОНУС на поверхности, с которой ты берёшь энергию, к которой ты отсылаешь ОТРИЦАТЕЛЬНУЮ ЭНЕРГИЮ. А так как КРИВИЗНА равняется ЭНЕРГИИ, "лицом к лицу" окажутся две области, содержащие равные КОЛИЧЕСТВА КРИВИЗНЫ, но с ПРОТИВОПОЛОЖНЫМИ ЗНАКАМИ



Это назовут СОПРЯЖЕННОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ



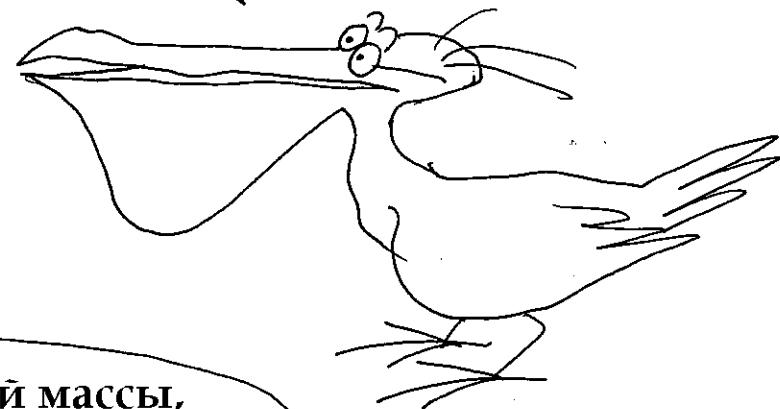
Можно объединить точки  $M^+$  и  $M^-$  этих двух поверхностей. Серые области имеют противоположную кривизну. Белые области - нулевую кривизну. Пусть две точки  $M^+$  и  $M_2^+$ , принадлежащие  $\Sigma^+$  и  $(M_1^-, M_2^-)$ , - их СОЕДИНЁННЫЕ ТОЧКИ; на поверхности  $\Sigma^-$  ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ДУГИ  $\overline{M_1^+ M_2^+}$  и  $\overline{M_1^- M_2^-}$  не проецируются на плоскость  $\Sigma$ , ЭВКЛИДОВО представление согласно ТЕМ ЖЕ КРИВЫМ

Эти две поверхности  $\Sigma^+$  и  $\Sigma^-$  - две "пещеры" (ПЛАТОНА)<sup>2</sup>. Плоскость  $\Sigma$  - это ЭВКЛИДОВО ПРЕДСТАВЛЕНИЕ, которое у нас о мире.

Наблюдатели, состоящие из противоположных масс, ВИДЯТ ВЕЩИ совсем по-разному. То, что ПРИСУТСТВУЕТ для одного, ОТСУТСТВУЕТ для другого (\*)

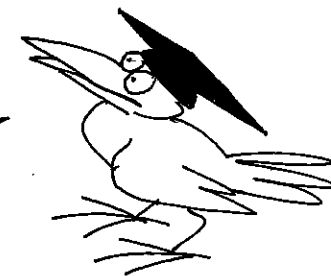


Но тогда, ЧТО такое РЕАЛЬНОСТЬ?

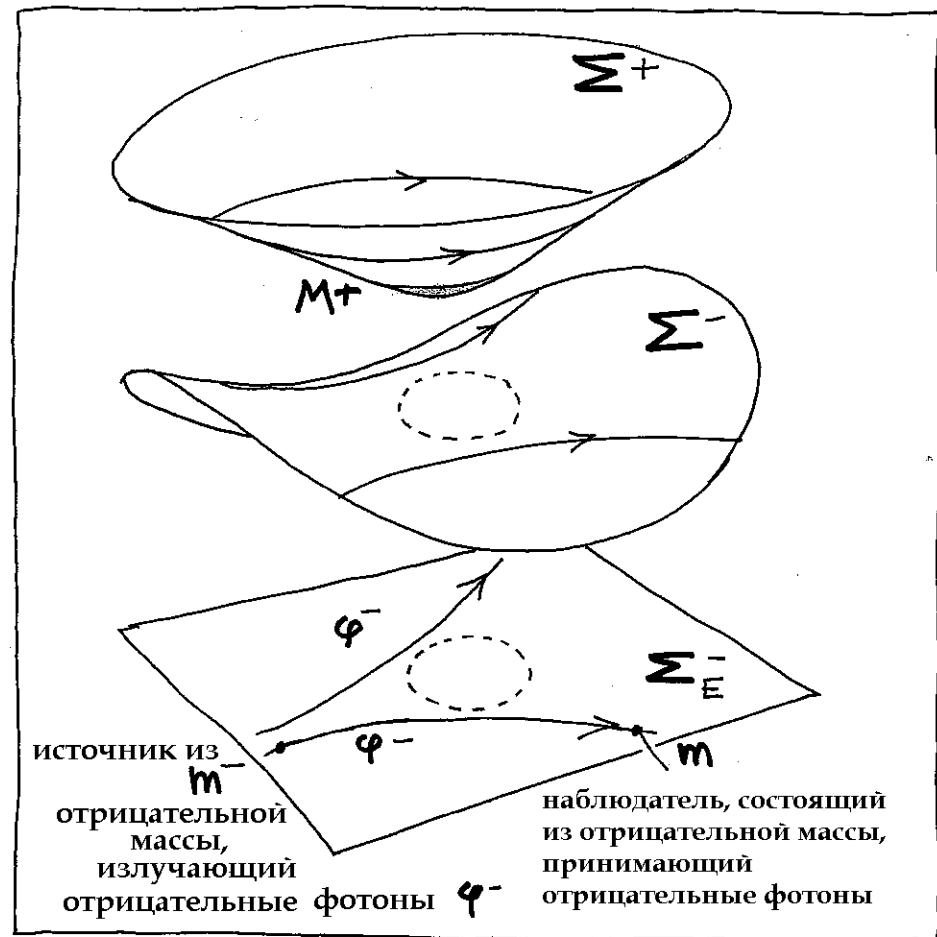
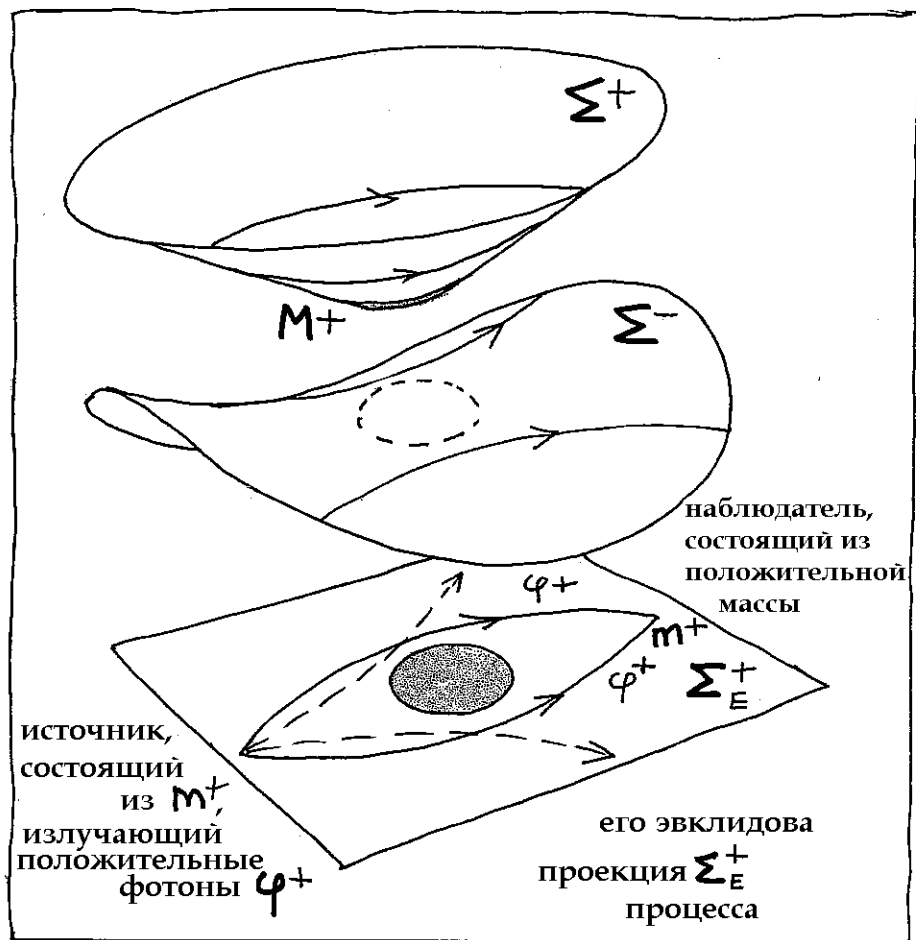


Это зависит от знака твоей массы, от способа, которым ты ПРОЕЦИРУЕШЬ процессы в СВОЁМ мире

Возьми заново предыдущее изображение. Предположи, что ты состоишь из положительной массы. Ты только заметишь проекции геодезических линий поверхности  $\Sigma^+$  на своё эвклидово представление  $\Sigma$ , ты заметишь только фотоны с положительной энергией, которые следуют по геодезическим линиям  $\Sigma^+$  в этом МИРЕ ДВУХ МЕТРИК ( $\Sigma^+$ ,  $\Sigma^-$ )



(\*) С КВАНТОВОЙ точки зрения, что является ВЕРОЯТНОСТЬЮ ПРИСУТСТВИЯ для наблюдателя, состоящего из положительной массы, станет ВЕРОЯТНОСТЬЮ ОТСУТСТВИЯ в ОТРИЦАТЕЛЬНОМ МИРЕ



Наблюдатель, состоящий из положительной массы  $m^+$ , будет наблюдать **ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ГРАВИТАЦИОННОЙ ЛИНЗЫ**, принимающий вид **ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ФОТОНОВ**, которые одни могут заставить реагировать его сетчатку глаза и его измерительные приборы

Наблюдатель, состоящий из отрицательной массы  $m^-$ , будет наблюдать **ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ ГРАВИТАЦИОННОЙ ЛИНЗЫ**, принимающий вид **ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ФОТОНОВ**, которые одни могут заставить реагировать его сетчатку глаза и его измерительные приборы

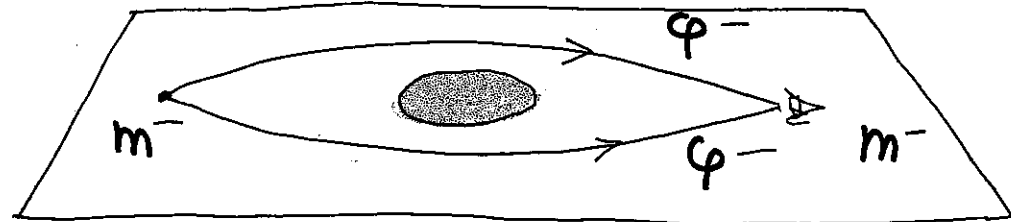
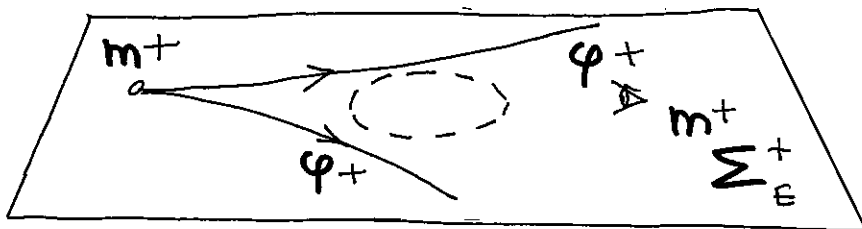
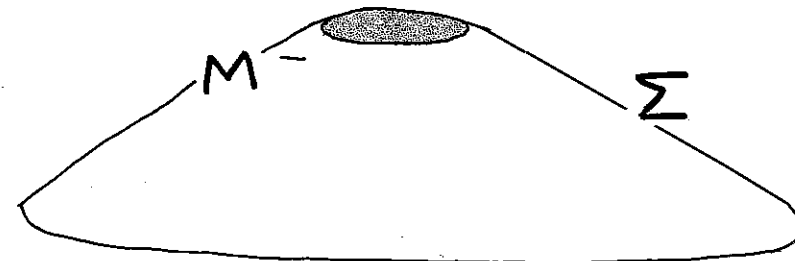
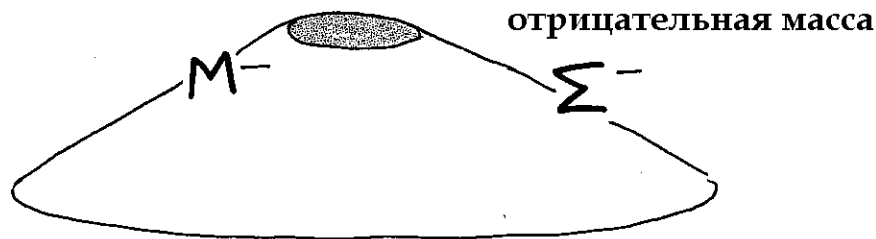
А если имеют дело с отрицательной массой  $M^-$ ?



Просто: тебе ничего не остаётся, как поменять направление изображений



# ПОНЯТИЕ КАЖУЩЕЙСЯ МАССЫ



Наблюдатель, состоящий из положительной массы:  
отрицательный эффект гравитационной линзы

наблюдатель, состоящий из отрицательной массы,  
положительный эффект гравитационной линзы



В итоге, массы одного знака с массой наблюдателя воспринимаются им как **ОПТИЧЕСКИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ**.  
В противном случае - наоборот

То, что ты обнаруживаешь мгновенно, лишь взглянув на закон Ньютона:

$$F = \frac{G m m}{d^2}$$



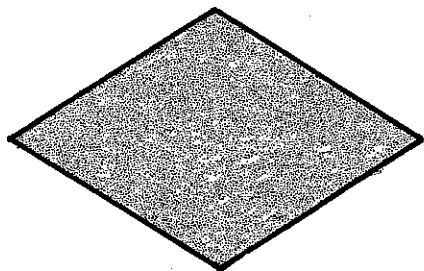
Я не всё уловила

А я, тем более ...

А это, ей-богу, физика!

# ЭПИЛОГ

Чтобы завершить, вам будет предложен небольшой опыт, чтобы проиллюстрировать идею: то, что является положительной кривизной для одного, является отрицательной кривизной для другого. Чтобы это сделать, мы представим мир, населённый положительными и отрицательными массами, устраивающими упорядочное мощение. Вам будет достаточно объединить картонные ромбы, чтобы составить чередование ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ и ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ УГЛОВ



Вы составите МНОГОГРАННОЕ  
ИЗОБРАЖЕНИЕ: - рядом

УПРАВЛЕНИЕ

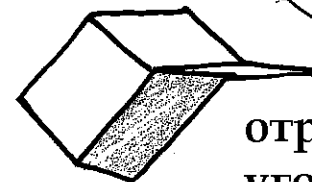
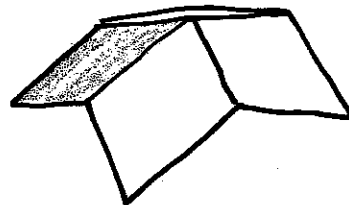
положительный

конус



отрицательный

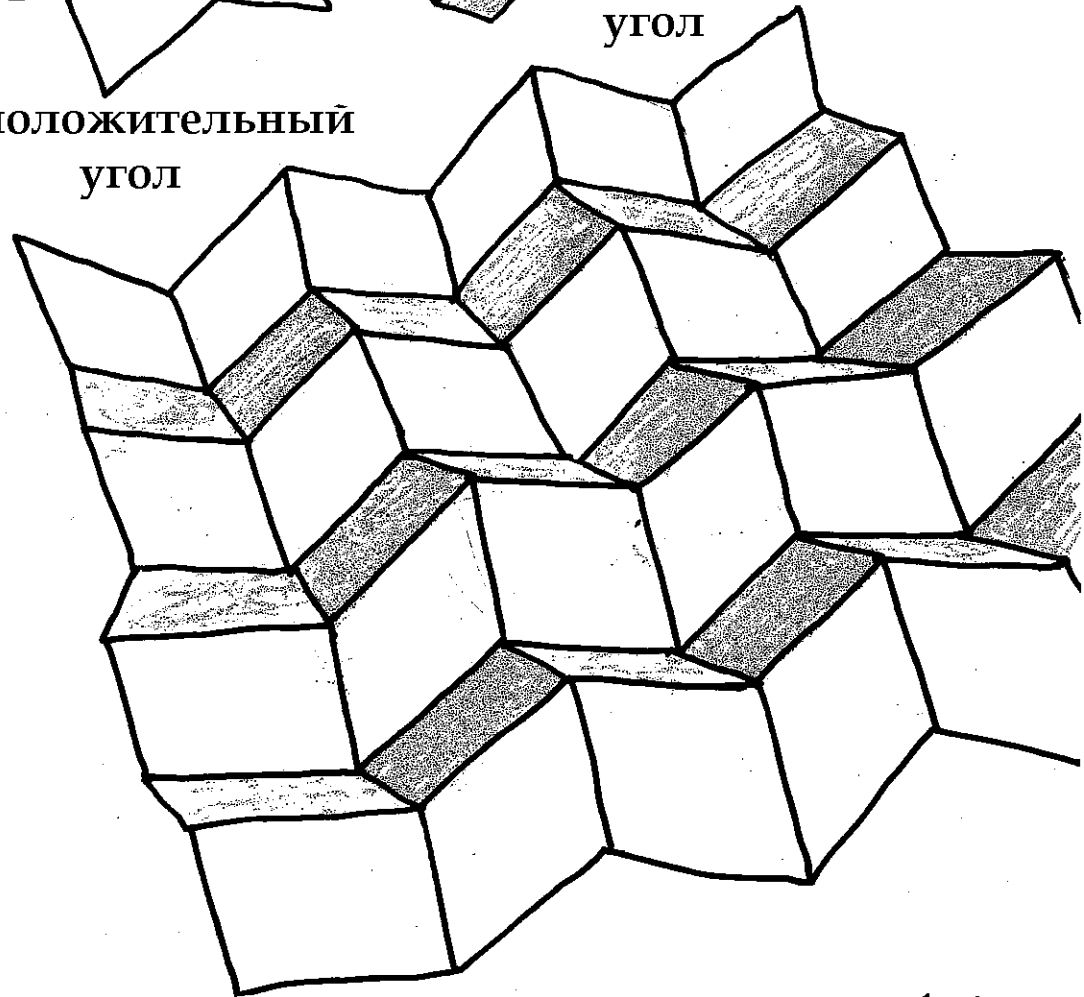
конус

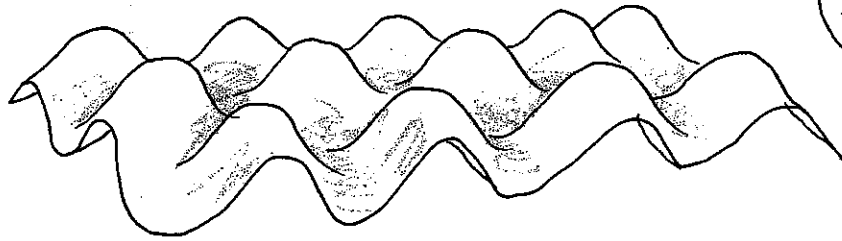


отрицательный  
угол

положительный

угол

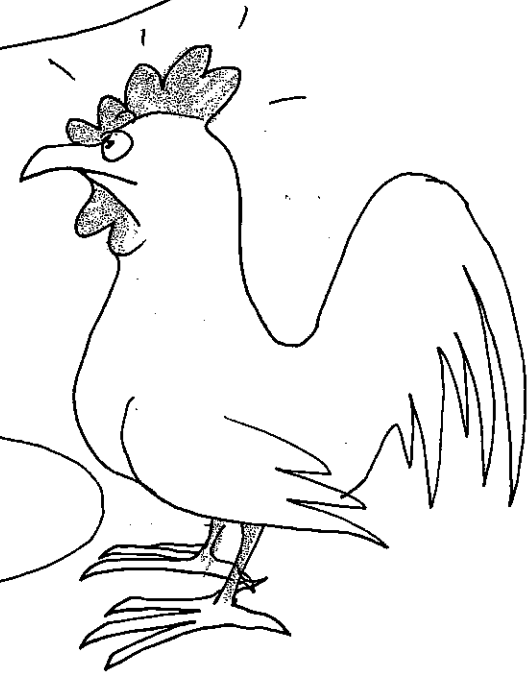
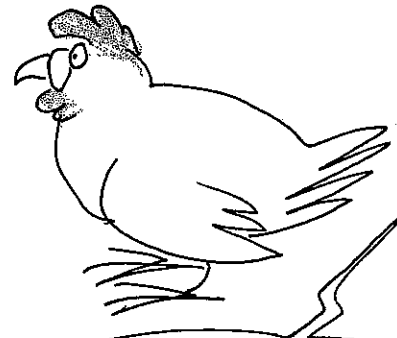




Это наподобие ячеек, предназначенных для хранения яиц, снесённых ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМИ и ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ КУРИЦАМИ

Смещая две из этих структур, вы расположите "лицом к лицу" положительные и отрицательные углы

Надо бы о многих других вещах рассказать вам, например, о ДИСКРЕТИЗАЦИИ этих гротов  $(PLATON)^2$ , но, как это сказал Кишлинг:



А-а, нет уж, ты-то там не расположишься!!

Это совсем другая история



**КОНЕЦ**

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## СВЯЩЕННЫЙ МНОГОГРАННИК

В наше время наука в высшей степени подвержена действию средств массовой информации. С того момента, как возникает идея, проект, к нему нужно быстро "приклеить" слово-наклейку, которое влияет на воображение людей. Вот уже пятьдесят лет, как объект, о котором думали, что он мог бы описать судьбу нейтронной звезды, чья масса из-за притоков, вызванных звёздным ветром, излучаемым соседней звездой, способной превысить критическое значение в 2,5 солнечных масс, назывался ОБЪЕКТОМ ШВАРЦШИЛЬДА (\*). Грош - цена. Слово "КОЛЛАПСАР" больше не имело успеха. Но когда Джон Арчибальд Уиллер предложил ЧЁРНУЮ ДЫРУ, успех был незамедлительным и всемирного масштаба. То же самое для ТОЕ (Теория Всего: Theory of everything), для ТЕОРИИ М приверженцев ТЕОРИИ СУПЕРСТРУН. Сейчас наши современные плутофизики (от "ploutos", что по-гречески значит "дорогой") преследуют бозон Хиггса, уже прозванный СВЯЩЕННОЙ ЧАСТИЦЕЙ.

Чтобы принести сиюминутную жертву этому безумному миру и заставить вас немного посмеяться, вот многогранник, у которого только одна сторона и одно ребро. Помнится, что "edra" по-гречески значит "лицевая сторона", следовательно:

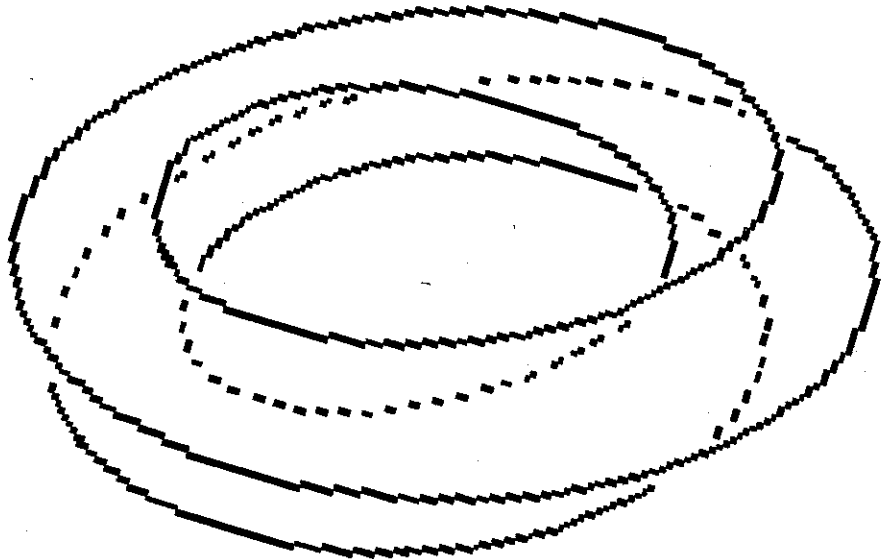
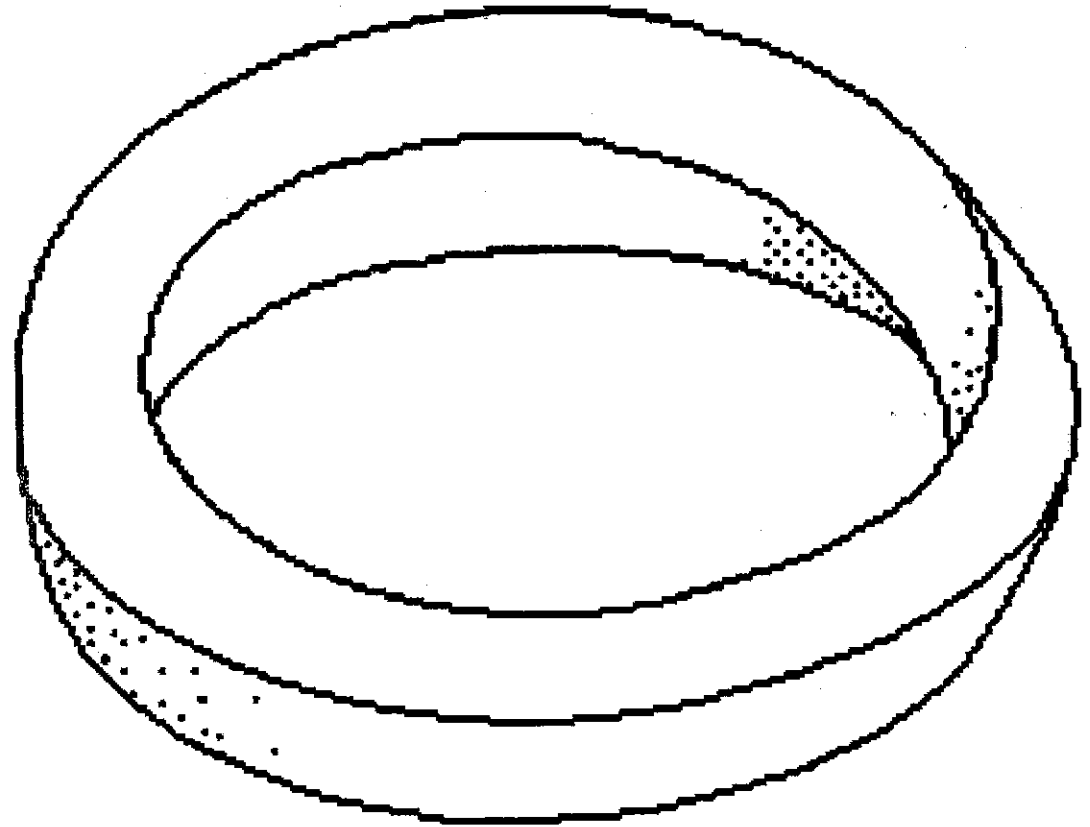
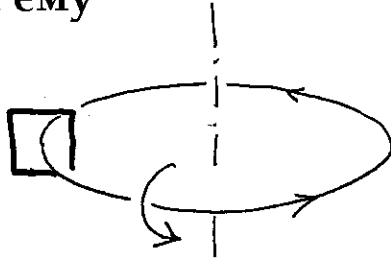
Таким образом, вот МОНОЭДР ... или "СВЯЩЕННЫЙ МНОГОГРАННИК"

УПРАВЛЕНИЕ

(\*). Модель "чёрной дыры" основана на приближённом решении уравнения Эйнштейна, обязанном Шварцшильду (1917), ссылающегося на ВАКУУМНУЮ область Вселенной. Об этом мы вновь поговорим в будущем альбоме

# МОНОЭДР

Его можно образовать, приводя во вращение квадрат вокруг оси, содержащейся в его плоскости, и сообщая ему вращение  $\frac{\pi}{2}$  при каждом повороте



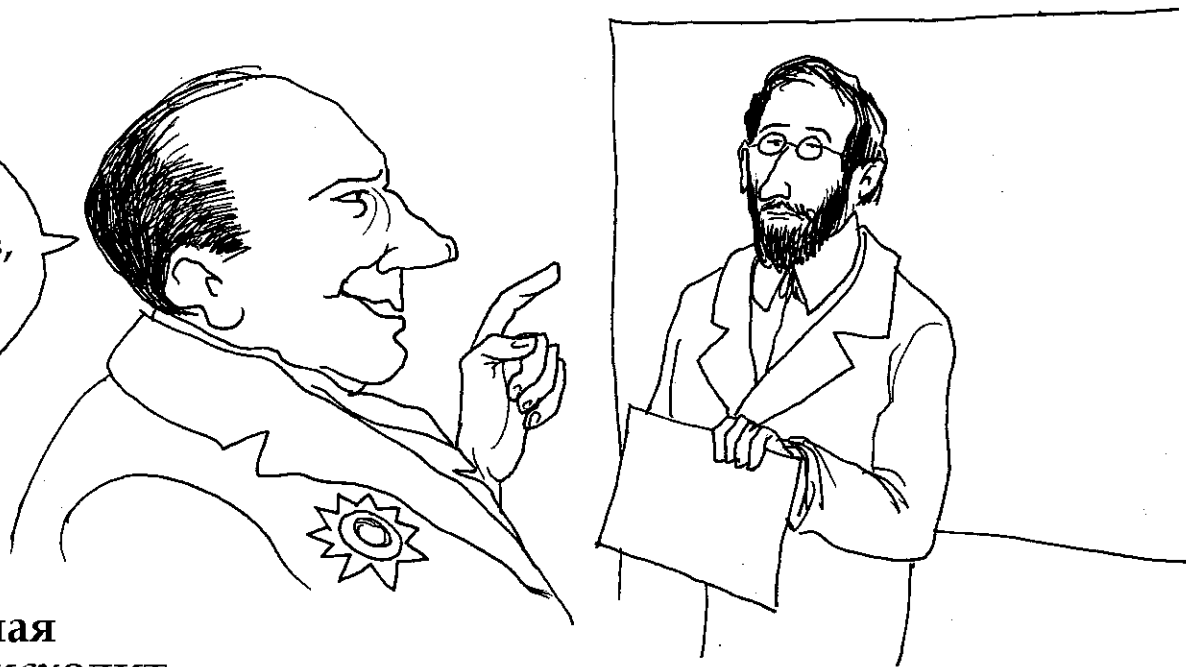
ЕГО ЕДИНСТВЕННОЕ РЕБРО

# ПРИЛОЖЕНИЕ 2

## ПРОСТРАНСТВО-ВРЕМЯ & ГРУППЫ

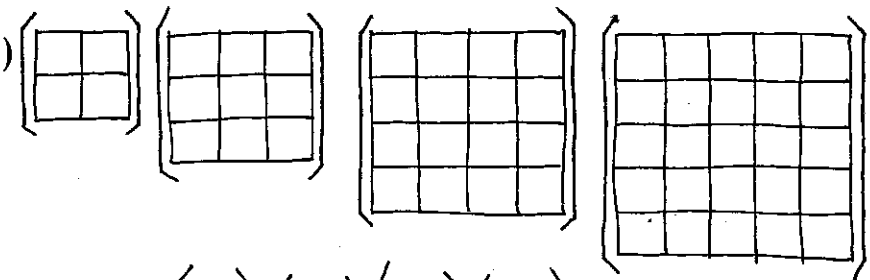
В 1850 году Михаил Васильевич Остроградский - Бернарду Риману:

Послушайте, мой дорогой, зачем прилагать столько усилий для исследования этих несуразных пространств, плодов вашего воображения, тогда как пространство, где мы живём, попросту - эвклидово?

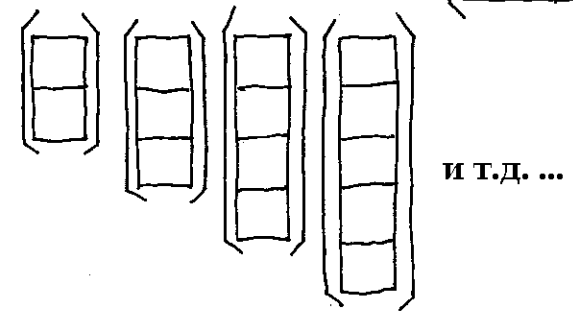


Прошло время. Непрерывная научная революция показывает, что всё происходит всякий раз через отход от какого-нибудь наивного взгляда, исходящего от наших ощущений. Факты нам показывают, что математики, особенно геометры, постоянно имели точку зрения, которая более всего была близка к экспериментам физиков и наблюдениям астрономов, чем предшествующие взгляды, обречённые на выход из употребления. Умело используя новые понятия, играючи, из бумаги для рисования они фабрикуют, может быть, не отдавая себе в этом отчёта, завтрашнюю реальность. К примеру, чтобы понять СПЕЦИАЛЬНУЮ ТЕОРИЮ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ, вам придётся совершить настоящий ОТКАЗ ОТ ДАЛЬНЕЙШИХ ПОПЫТОК в плане своего видения мира. Готовы ли вы следовать за мной?

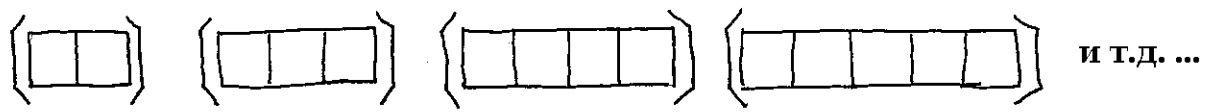
Буква М будет обозначать квадратную МАТРИЦУ (n-строк, n-столбцов)



ВЕКТОР-СТОЛБЕЦ в МАТРИЦЕ с n строками и 1 столбцом



ВЕКТОР РЯДА - это МАТРИЦА с 1 строкой и n столбцами:

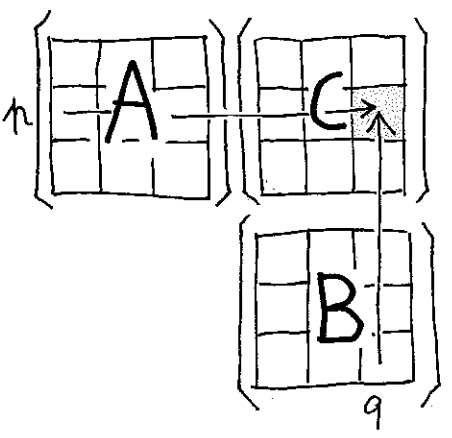


АНИМАЦИЯ ИЗ ДВУХ КВАДРАТНЫХ МАТРИЦ ОДИНАКОВОГО ФОРМАТА

(имеющая одинаковое число строк = числу столбцов)

$$\begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \square & \square \\ \square & \square \\ \square & \square \end{pmatrix}$$

$$C = A \times B \quad \text{Увеличивают "СТРОКИ - СТОЛБЦЫ"}$$



Мнемотехническое средство: располагают две матрицы **A** и **B** МАТРИЧНОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ  $A \times B$ , как указано рядом, и увеличивают почленно, складывая члены строки  $\uparrow$  матрицы **A** со членами столбца  $\uparrow$  матрицы **B**. Таким образом, получают член матрицы  $C = A \times B$ , расположенный на её  $\uparrow$ -ой строке и её  $q$ -ом столбце

ГЛАВНОЕ: ЭТО ПРОИЗВЕДЕНИЕ, В ОСНОВНОМ, НЕ ЯВЛЯЕТСЯ КОММУТАТИВНЫМ

$$A \times B \neq B \times A !$$

### ЕДИНИЧНЫЕ МАТРИЦЫ I

Присоединённые ко всему множеству квадратных матриц с n-строками, n-столбцами [говорят, формата (n, n)], объединяют единичные матрицы, отмеченные буквой I

и т.д. ...

Имеется:

$$A \times I = I \times A = A$$

### ТРАНСПОНИРОВАНИЕ МАТРИЦЫ, ОТМЕЧЕННОЙ ${}^t A$

Это симметричный элемент квадратной таблицы относительно ГЛАВНОЙ ДИАГОНАЛИ

и т.д.



Положим, что транспонированным вектором, или столбцовой матрицей

$$X = \begin{pmatrix} \square \\ \square \\ \square \\ \square \end{pmatrix}$$

является соответствующая матрица - строка:

$${}^t X = \begin{pmatrix} \square & \square & \square & \square \end{pmatrix}$$

ПЕРЕМНОЖЕНИЕ СТОЛБЦОВОЙ, ИЛИ СТРОЧНОЙ, МАТРИЦЫ НА КВАДРАТНУЮ МАТРИЦУ

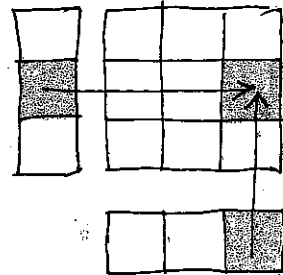
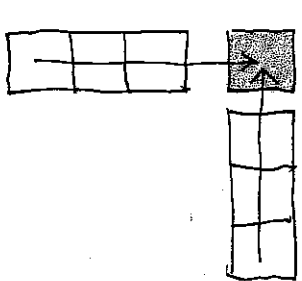
Для столбцовой матрицы, УМНОЖЕНИЕ ВЛЕВО:

$$A \times X = \begin{pmatrix} \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \square \\ \square \\ \square \\ \square \end{pmatrix}$$

Для строчной матрицы, УМНОЖЕНИЕ ВПРАВО:

$$A \times {}^t X = \begin{pmatrix} \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square \\ \square & \square & \square & \square \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \square & \square & \square & \square \end{pmatrix}$$

ПРОИЗВЕДЕНИЯ СТОЛБЦОВОЙ МАТРИЦЫ  $\Leftrightarrow$  И СТРОЧНОЙ МАТРИЦЫ



${}^t X \times X =$  матрица с 1 строкой, 1 столбцом: СКАЛЯР

$X \times {}^t X =$  квадратная матрица формата (n,n)

Следовательно, скаляр - это матрица с одной единственной строкой и одним единственным столбцом!?!

Короче, когда отправляются в бакалейный магазин, умножают и складывают матрицы!

А нам ничего не говорили!

$$\begin{bmatrix} a \end{bmatrix}$$

КОМПЛЕКСНОЕ ЧИСЛО  $(a, b)$  или  $a+ib$ , это, на самом деле, квадратная матрица:

$$\begin{bmatrix} a & b \\ -b & a \end{bmatrix}$$

А мнимое число  $i$  это:

$$i = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}$$
$$i \times i = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = -1$$

Несмотря на то, что МАТРИЦЫ и МАТРИЧНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ являются основными элементами в понимании нашей физики и математических дисциплин, обучение им повсюду ... устаревает!

Квадратные матрицы могут обладать ИНВЕРСИЕЙ, обозначаемой  $A^{-1}$ , так что:

$$A^{-1} \times A = A \times A^{-1} = I$$

Первая теорема, без доказательства:

$$(A \times B)^{-1} = B^{-1} \times A^{-1}$$

Вторая теорема, без доказательства:

$${}^t(A \times B) = {}^t B \times {}^t A$$

Эти доказательства лёгкие, но совсем не интересны (если вам интуиция об этом говорит ...)

С таким набором инструментов мы сможем отправиться на аванпосты науки

Внимание, вот один  
возвращается!

Но ... это неверное направление!?!



# ПРОСТРАНСТВА РИМАНА (\*)

Назовут МАТРИЦАМИ ГРАМА квадратные матрицы, в которых недиагональные члены - нулевые, и в которых члены ГЛАВНОЙ ДИАГОНАЛИ равны  $\pm 1$

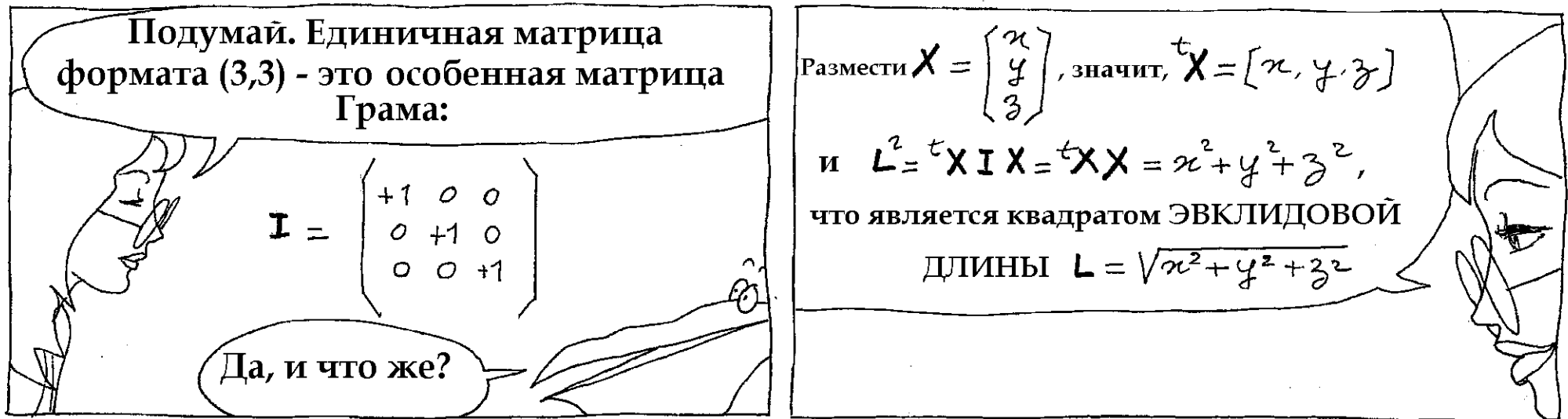
$$\begin{pmatrix} \pm 1 & 0 \\ 0 & \pm 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \pm 1 & 0 & 0 \\ 0 & \pm 1 & 0 \\ 0 & 0 & \pm 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \pm 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \pm 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \pm 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \pm 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \pm 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \pm 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \pm 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \pm 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \pm 1 \end{pmatrix} \text{ и т.д. ...}$$

Пусть вектор  $X$ , принадлежащий к пространству  $E$ , с  $n$  измерениями. Скажут, что это пространство РИМАНА, если квадрат длины вектора  $X$  определяется:

$$L^2 = {}^t X G X$$



(\*) Математики не во всём приходят к соглашению в терминологии. Скажем, что мы решаем перегруппировать под этим названием пространства, имеющие сигнатуру, составленную из знаков  $\pm 1$



# СИГНАТУРА

Сигнатура этих пространств - это последовательность знаков метрики Грама.

В случае с трёхмерным эвклидовым пространством, это:

$$(+ + +)$$

В двумерном пространстве матрица Грама, соответствующая эвклидову пространству,

была бы  $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ , и сигнатура  $(+ +)$

Теперь мы зададим себе следующий вопрос: "Существует ли множество

матриц  $\mathbf{M}$ , которые, действуя на вектор  $\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ , сохраняют свою длину?

Формальным способом мы осуществим расчёт в самом главном случае, в случае пространства Римана с  $n$ -измерениями, определяемом своей матрицей Грама  $G$ . Пусть  $M$  - это матрица, действующая на вектор  $X$ , преобразуя его в вектор:

$$X' = MX$$

Квадрат длины, нормы вектора  $X'$  это:

$$L'^2 = {}^t X' G X' = {}^t (MX) G (MX) = ({}^t X {}^t M) G (MX) = {}^t X ({}^t M G M) X$$

Длины  $L'$  и  $L$  будут равны, если:

$${}^t M G M = G$$

Применим это к евклидову пространству с измерением  $n$ :

$${}^t M M = I$$

Что попросту значит, что:

$$M^{-1} = {}^t M$$

Эти матрицы относят к разряду ортогональных. Мы разьясим случай 2d:

$$M = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^x \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$a^2 + b^2 = 1 \quad ; \quad c^2 + d^2 = 1 \quad ; \quad ac + bd = 0$$

Подбирают матрицы  $M = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ , которые соответствуют этим соотношениям

Эти матрицы  $M$  образуют множество  $\mathcal{M}$ , мы увидим, что они образуют

# ГРУППУ

Вот магическое слово физики, которое обронили. Но что такое группа? Это множество позиций, действующих на множество элементов. В данном случае, позиции - это МАТРИЦЫ, и элементы - точки, или точечное множество пространства. Сурио имеет обыкновение говорить:

- Группа создана, чтобы перемещать
- Способ перемещения тем лучше, чем лучше то, что им перемещают.

В комиксе читали: " Скажи мне, как ты передвигаешься, и я скажу тебе, ЧТО ты".

Здесь, можно было бы сказать:

Скажи мне, как ты приходишь в движение, и я скажу тебе, к какому семейству геометрических объектов ты принадлежишь. Короче, в каком пространстве ты живёшь.

Отсюда, тесная связь: ГРУППА  $\Leftrightarrow$  ГЕОМЕТРИЯ

Аксиомы, которые определяют группу, были введены норвежцем Софусом Ли.

Группы матриц также называют ГРУППАМИ ЛИ. Перейдём к Аксиомам.

- Пусть будет множество из элементов, действующих друг на друга. Назовём их:  $\alpha, \beta, \gamma \dots$   
Они образуют множество  $\mathcal{E}$

- Их можно составить по ЗАКОНУ СЛОЖЕНИЯ, который запишется:  $\gamma = \alpha \circ \beta$

**1**: Если  $\alpha$  и  $\beta$  принадлежат множеству,  $\alpha \circ \beta$  также принадлежат множеству

Говорят, что этот закон сложения ВНУТРЕННИЙ (в группе  $\mathcal{E}$ )

(У собак не бывает котят)

**2**: Существует элемент, назовём его  $e$ , так называемый НЕЙТРАЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ,

такой, что для всякого

элемента  $\alpha$  группы имели бы

$$e \circ \alpha = \alpha \circ e = \alpha$$

**3**: Всякий элемент  $\alpha$  обладает ОБРАТНОЙ ВЕЛИЧИНОЙ, записываемой  $\alpha^{-1}$ , такой

как:

$$\alpha \circ \alpha^{-1} = e$$

**4**: Действие сложения - ассоциативное, то есть:

$$(\alpha \circ \beta) \circ \gamma = \alpha \circ (\beta \circ \gamma)$$

Практически, этой четвёртой аксиомой НИКОГДА НЕ БУДУТ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ.

На самом деле, напротив, очень трудно подобрать НЕАССОЦИАТИВНЫЕ ДЕЙСТВИЯ сложения



Физик будет работать только с ГРУППАМИ МАТРИЦ, также называемых ГРУППАМИ ЛИ.  
 Будут иметь МНОЖЕСТВА КВАДРАТНЫХ МАТРИЦ  $M$

• Действие сложения  $\circ$  будет НЕКОММУТАТИВНЫМ МАТРИЧНЫМ УМНОЖЕНИЕМ

$$M_1 \times M_2$$

• Нейтральный элемент  $e$  будет систематически единичной матрицей  $I$   
 в рассматриваемом формате  $(n,n)$

# ДИСКРЕТНЫЕ ГРУППЫ

Так называют группы (здесь, матрицы), образующие множества с конечным числом элементов. У матриц Грама 2 строки, два столбца образуют группу из четырёх элементов.

$$g = \begin{bmatrix} \pm 1 & 0 \\ 0 & \pm 1 \end{bmatrix} \left\{ \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \right\}$$

Дополнительно, они идентичны своему антиподу, который они представляют.

Заставим их ДЕЙСТВОВАТЬ на вектор  $X = \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$  пространства 2d

$$\left\{ \begin{array}{l} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} -x \\ y \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} x \\ -y \end{bmatrix} \\ \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} -x \\ -y \end{bmatrix} \end{array} \right. \begin{array}{l} \text{Симметрия относительно оси } OY \\ \text{Симметрия относительно оси } OX \\ \text{Симметрия относительно} \\ \text{начала координат} \end{array}$$

Наши условия  
 оправданы:  
 симметрии  
 сохраняют длины

# ГРУППА А с 1 (или НЕСКОЛЬКИМИ) ПАРАМЕТРАМИ

Матрицы  $\begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$  соответствуют нашим критериям и составляют группу вращений плоскости вокруг начала координат.

Это группа с 1 параметром (угол  $\theta$ )

Досюда мне казалось, что понимаю. Это, похоже, в общей сложности просто, да?

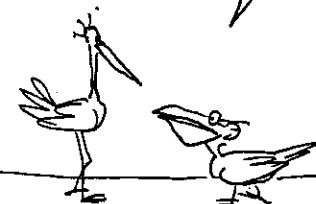
Так говорят. Но вместе с автором я проявляю осторожность. Это начинается просто, но внезапно вас заставляют серьезно понервничать ...

Существуют мыслимые пределы, или мозг расплавился бы!

Количество параметров называется РАЗМЕРНОСТЯМИ ГРУППЫ, но здесь ничего общего с размерностью пространства, на которое их заставят ДЕЙСТВОВАТЬ



"ПРИЧУДЫ ТОПОЛОГИИ", правда, я никогда бы вновь не принялся за этот альбом



Матрицы  $\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$  образуют группу, называемую  $SO(2)$ , вместо (специальной ортогональной)

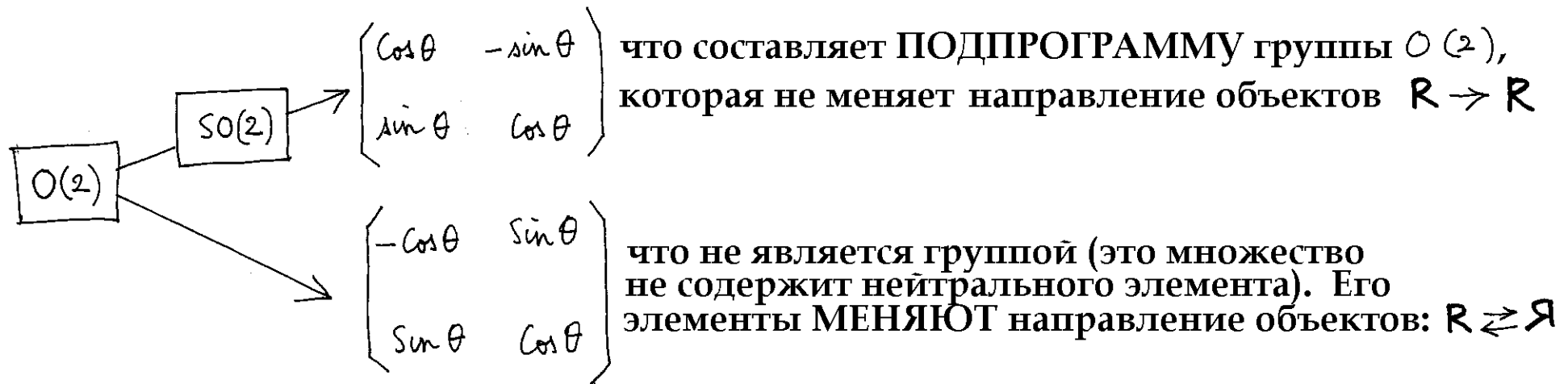
# ОРИЕНТАЦИЯ

Умножая эту матрицу на одну из двух матриц, изменяющих направление объектов ( $\mathbb{R} \rightleftharpoons \mathbb{R}$ ), как, например, на эту, которая управляет симметрией относительно оси  $OY$ , получают:

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\cos \theta & \sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$$

Будет отмечено, что  $\theta = \pi$  даёт симметрию относительно оси  $OX$

Получают второе множество матриц, которые также являются ортогональными матрицами, потому что следуют  ${}^tMM=I$ . Совокупность этих двух множеств составляет **ОРТОГОНАЛЬНУЮ ГРУППУ  $O(2)$** . Будет сказано, что эта группа, которую мы назовём элементом  $\alpha$ , имеет **ДВЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ**.



# ГРУППА ИЗОМЕТРИИ

Множество действий, сохраняющих длины, в двумерном пространстве сочетают:

- Вращения
- Симметрии
- Сдвиги,

что может выражаться при помощи матриц:

The diagram shows a box labeled  $E(2)$  on the left. Two arrows originate from it. The upper arrow points to a box labeled  $SE(2)$ , which then points to a matrix equation. The lower arrow points directly to a second matrix equation. Both equations show a 3x3 matrix multiplied by a column vector  $\begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix}$  to equal another 3x1 column vector. The top equation represents a rotation and translation, while the bottom equation represents a reflection and translation.

$$\begin{matrix}
 \begin{matrix} \boxed{E(2)} \\ \downarrow \end{matrix} & \begin{matrix} \boxed{SE(2)} \\ \rightarrow \end{matrix} & \begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & \Delta x \\ \sin\theta & \cos\theta & \Delta y \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \cos\theta - y \sin\theta + \Delta x \\ x \sin\theta + y \cos\theta + \Delta y \\ 1 \end{pmatrix} & \boxed{R \rightarrow R} \\
 & \searrow & \begin{pmatrix} \cos\theta & \sin\theta & \Delta x \\ \sin\theta & \cos\theta & \Delta y \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x \\ y \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x \cos\theta + y \sin\theta + \Delta x \\ x \sin\theta + y \cos\theta + \Delta y \\ 1 \end{pmatrix} & \boxed{R \rightleftharpoons R} \\
 \end{matrix}$$

Получают ЭВКЛИДОВУ ГРУППУ  $2D E(2)$ , которая является ГРУППОЙ ИЗОМЕТРИИ ДВУХМЕРНОГО ЭВКЛИДОВА ПРОСТРАНСТВА. Его первая СОСТАВЛЯЮЩАЯ  $SE(2)$  ("Special Euclidean 2d") образует ПОДГРУППУ. Вторая - это множество матриц, КОТОРЫЕ МЕНЯЮТ НАПРАВЛЕНИЕ ОБЪЕКТОВ, но не составляют группу

В 2d (двумерном случае) возможно полностью разъяснить расчёты. То, что было сделано в 2d, может быть распространено на 3d. Матрица Грама - это единичная матрица 3d

$$\mathbf{I} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \mathbf{X} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

Квадрат длины:  $L^2 = {}^t X \mathbf{I} X$ , сигнатура (+ + +)

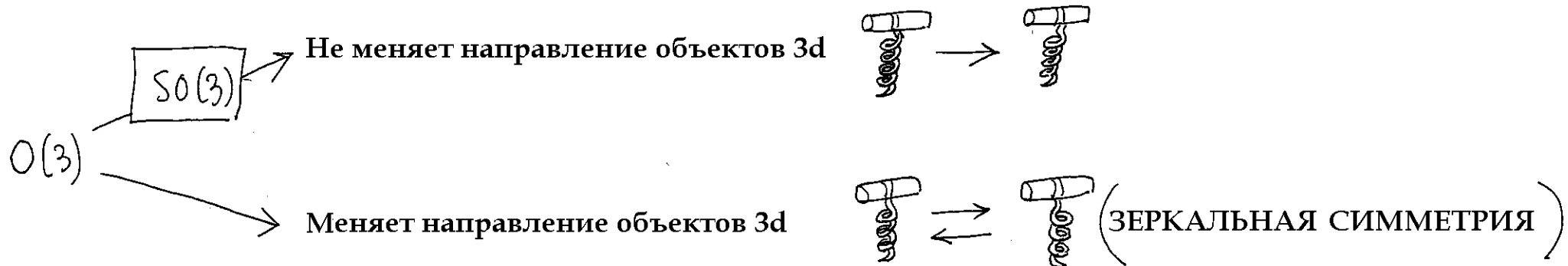
Пусть матрица  $M$  действует на вектор  $X$  согласно  $X = M X'$

Сохранение длины ведёт к  $L'^2 = {}^t X' \mathbf{I} X' = {}^t (MX) (MX) = {}^t X ({}^t M M) X$

$L' = L$ , если:

$${}^t M M = \mathbf{I} \text{ или } M^{-1} = {}^t M$$

Матрицы, использующие эту особенность, которые являются квадратными матрицами (3,3), названы ОРТОГОНАЛЬНЫМИ и составляют ОРТОГОНАЛЬНУЮ ГРУППУ  $O(3)$ , которая обладает ДВУМЯ СОСТАВЛЯЮЩИМИ:



Добавив вектор переноса

$$c = \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix},$$

создают Эвклидову группу  $\mathbb{3D} \ E(3)$ , которая "наследует" особенность ортогональной группы  $O(3)$ , вокруг которой она создана, которую назовут элементом  $a$  и которую запишут:

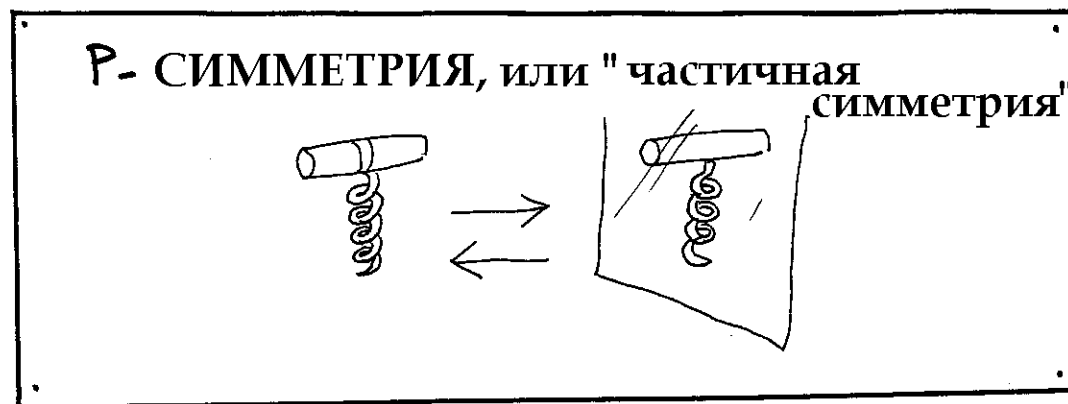
$$O = \left( \begin{array}{|c|} \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \right) \quad \left( \begin{array}{c|c} a & c \\ \hline 0 & 1 \end{array} \right) = \left( \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline & a & & \Delta x \\ \hline & (3,3) & & \Delta y \\ \hline & & & \Delta z \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 \\ \hline \end{array} \right) : \text{действуя на } \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix}$$

Это ДЕЙСТВИЕ, записанное в матричной форме, позволяет элементам эвклидовой группы  $\mathbb{3D} \ E(3)$  воздействовать на векторы  $X$ , отличается от обычных матричных анимаций типа

$$X' = MX,$$

которая есть не что иное, как форма ДЕЙСТВИЯ среди других. Это понятие действия - основное, и мы снова им воспользуемся в дальнейшем.

Половина матриц, составляющих эвклидову группу, преобразуют ориентируемые объекты (штопор) в их зеркальном отражении. Скажут, что они действуют на:



### КОГДА МАТЕМАТИКИ ИЗОБРЕТАЮТ ЗЕРКАЛА

Это именно здесь математик опережает физика в некоторых действиях. После применения вращений и сдвигов, математик изобретает понятие группы, матрицы Грама, создаёт ПОДГРУППУ  $SE(3)$ , которая не меняет направление объектов, ПЕРЕМЕЩАЯ их ФИЗИЧЕСКИ. Но группа выделяет элементы, которые нельзя создать при обычном физическом перемещении. Комбинируя вращения и сдвиги, никогда нельзя будет создать ЛЕВЫЙ ШТОПОР из ПРАВОГО ШТОПОРА. Полная группа предсказывает "существование" таких объектов, "живущих" по другую сторону зеркала, ЭНАНТИОМОРФНЫХ



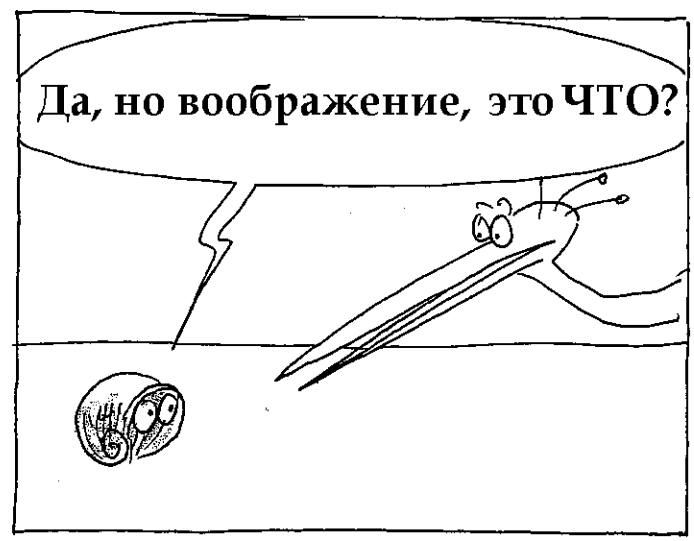
Значит, таким образом похоже, что мы живём в **ЭЛЛИПТИЧЕСКОМ** пространстве **РИМАНА**, или **ЭВКЛИДОВОМ ПРОСТРАНСТВЕ  $3d$** , с сигнатурой  $(+++)$ , что, между прочим, даёт нам **ТЕОРЕМА ПИФАГОРА**. Но что же насчёт пространств с сигнатурой  $(---)$ ?



Их **НЕУДАЧНО** называют **ЭВКЛИДОВЫМИ**. Длины являются **ЧИСТО МНИМЫМИ**:

$$L = \sqrt{-x^2 - y^2 - z^2}$$

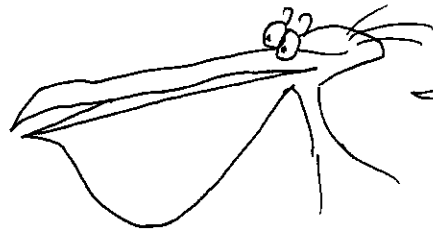
В конце всего этого вернутся к странным пространствам-времени, где время - чисто мнимое





# ГИПЕРБОЛИЧЕСКИЕ ПРОСТРАНСТВА РИМАНА

Это те пространства, чья СИГНАТУРА содержит знаки  $+$  и знаки  $-$ . Внезапное появление СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ просто заключалось в том, что вместо того, чтобы жить в эвклидовом пространстве с сигнатурой  $(+++)$ : на ГИПЕРПОВЕРХНОСТИ  $3d$ , перпендикулярной времени, мы жили бы в гиперболическом пространстве Римана, с сигнатурой  $(+---)$ , пространстве Минковского



Тирезия, как вы можете  
высказывать подобные ужасы?

Тогда матрица Грама - это:

$$G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Изменим букву для обозначения вектора пространства-времени:

$$\xi = \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

Определят вектор пространственно-временного перемещения, который запишут:

$$C = \Delta \xi = \begin{pmatrix} \Delta t \\ \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix}$$

Рассмотрят бесконечно малые векторы:

$$d\xi = \begin{pmatrix} dt \\ dx \\ dy \\ dz \end{pmatrix}$$

Тогда получают (при скорости света  $C = 1$ ) бесконечно малую длину:

$$d\Delta^2 = {}^t d\xi G d\xi = dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$$

Которую назовут **МЕТРИКОЙ (МИНКОВСКОГО)** и которую смогут записать простым изменением переменных величин:

$$c^2 d\tau^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$$

Мы поступим так, как мы это сделали в отношении Эвклидовой группы и эвклидова пространства. Мы начнём с пространства-времени 2d:

$$\eta = \begin{pmatrix} t \\ x \end{pmatrix}$$

Где элемент длины, его метрика 2d - это как в случае с метрикой Грама:

$$ds^2 = {}^t d\eta G d\eta,$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Мы составим **ГРУППУ ИЗОМЕТРИИ** этого пространства

Поступим так, как это сделали в отношении евклидовых пространств. Оставим ненадолго представление в дифференциальной форме. Мы вновь отыщем матричную группу  $L$ , действующую на вектор согласно:

$$\xi' = L \xi,$$

которая сохраняет эту странную "гиперболическую длину", то есть, такую, как:

$$L'^2 \xi' G \xi' = {}^t(L \xi) G (L \xi) = {}^t \xi ({}^t L G L) \xi = L^2 = {}^t \xi G \xi, \text{ если:}$$

$$\boxed{{}^t L G L = G}$$

В 4d матрицы в 4 строки, 4 столбца, формата (4,4). Вышеуказанная формула - это определение группы (матричной) Лоренца.

Чтобы удалось ясно сформулировать, мы ограничимся пространством-времени 2d (t,x)

$$L = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} a & c \\ b & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

было бы  $a^2 - c^2 = 1$  ;  $b^2 - d^2 = 1$  ;  $ab - cd = 0$ ,

что нам представляет первая

$$\begin{pmatrix} ch\eta & sh\eta \\ sh\eta & ch\eta \end{pmatrix}.$$

потому что  $ch^2\eta - sh^2\eta = 1$

⇒ тригонометрические строки заменены на гиперболические строки

$$\left\{ \begin{array}{l} \operatorname{ch} \eta = \frac{e^\eta + e^{-\eta}}{2} \\ \operatorname{sh} \eta = \frac{e^\eta - e^{-\eta}}{2} \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \cos \theta = \frac{e^{i\theta} + e^{-i\theta}}{2} \\ \sin \theta = \frac{e^{i\theta} - e^{-i\theta}}{2i} \end{array} \right. \quad z = e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$$

ГРУППА ЛОРЕНЦА - это эквивалент вращений в пространстве МИНКОВСКОГО

# ДИСКРЕТНАЯ ГРУППА

Матрицы Грама являются матрицами Лоренца, находясь в зависимости от:

$${}^t L G L = G$$

${}^t G G G = G$  с  $G G = I$  и  ${}^t G = G$ , значит, в 2d мы имеем

дискретную группу:  $\left\{ \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \right\}$

Мы получим полную группу Лоренца с четырьмя составляющими

$\begin{bmatrix} \operatorname{ch} \eta & \operatorname{sh} \eta \\ \operatorname{sh} \eta & \operatorname{ch} \eta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} \operatorname{ch} \eta & -\operatorname{sh} \eta \\ \operatorname{sh} \eta & -\operatorname{ch} \eta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -\operatorname{ch} \eta & \operatorname{sh} \eta \\ -\operatorname{sh} \eta & \operatorname{ch} \eta \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -\operatorname{ch} \eta & -\operatorname{sh} \eta \\ -\operatorname{sh} \eta & -\operatorname{ch} \eta \end{bmatrix}$
--	--	--	--

ОРТОХРОННАЯ ПОДГРУППА

АНТИХРОННОЕ ПОДМНОЖЕСТВО

# СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ



Вернись к расчёту ДЛИНЫ в этом гиперболическом пространстве Римана, которое является ПРОСТРАНСТВОМ МИНКОВСКОГО в интегральной форме, заданной своей МЕТРИКОЙ:

$$ds^2 = c^2 d\tau^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$$

Это значит, что наши ДВИЖЕНИЯ ВПИСАНЫ (\*) на гиперповерхность 4d. На ней  $(x, y, z, t)$  являются КООРДИНАТАМИ. В альбоме "БЫСТРЕЕ СВЕТА" объясняется, что отход от системы координат на этой гиперповерхности соответствует воспроизведению этой гиперповерхности, сделанному ФИЗИКОМ, где

единственная ОРГАНИЧЕСКИ ПРИСУЩАЯ величина - это длина  $s$ . Существует одинаковое соотношение между этими координатами и этой длиной  $S$ , которое измеряется в МЕТРАХ, и которое преобразуют в СОБСТВЕННОЕ ВРЕМЯ  $\tau$  благодаря соотношению  $ds = c dt$ , где  $c$  - это характеристика скорости, которая вводит координаты долготы  $\theta$  и широты  $\varphi$ , используемые для разметки точек на сфере, и длину пройденного расстояния  $\widehat{AB}$ .

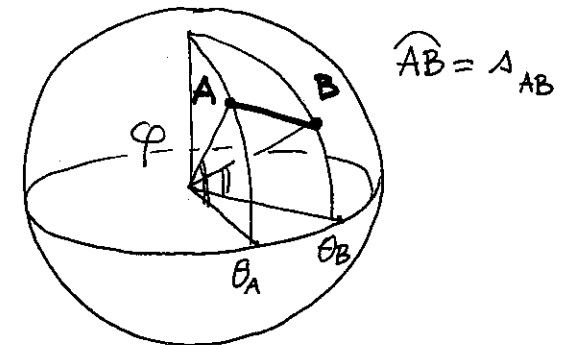
Эта формула показывает, что, когда вводятся эти координаты  $(x, y, z, t)$ , из них можно вывести скорость

$$V = \frac{\sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2}}{dt}$$

Для того, чтобы время  $d\tau$  оставалось реальным, нужно, чтобы  $V < c$ . Предельная возможность движения будет соответствовать  $V = c$ , и тогда  $d\tau = 0$

⇒ собственное время ФОТОНА "заморожено"

(\*) По-арабски: МЕКТОУВ



Для частиц, которые передвигаются с  $v < c$ , происходит СЖАТИЕ ЛОРЕНЦА

$$c^2 d\tau^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2 \Rightarrow \frac{d\tau}{dt} = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$\tau$  - это время, которое показывают часы пассажира, передвигающегося со скоростью  $v$ , что поясняется наглядным примером в альбоме "ВСЁ ОТНОСИТЕЛЬНО". А когда  $v$  стремится к  $c$ , "время замерзает в хронометрах". Но вернёмся к ГРУППЕ ЛОРЕНЦА. Её элементы воздействуют на последовательности точек пространства-времени, которые составляют ДВИЖЕНИЕ. Приведя в воздействие элемент  $L$  группы Лоренца на данное движение, получают другое движение. Тот факт, что эта группа содержит АНТИХРОННЫЕ элементы, показывает, что движения в ОБРАТНОМ ПОРЯДКЕ ВРЕМЕНИ должны быть приняты к сведению. В качестве примера, вот матрица, которая принадлежит к группе Лоренца:

$$L = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad {}^t L G L = G \quad \text{с} \quad G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Действие является

$$\begin{pmatrix} t' \\ x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -t \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad \text{ОБРАЩЕНИЕМ ХОДА ВРЕМЕНИ}$$

Когда мы определили **ОРТОГОНАЛЬНУЮ ГРУППУ**, подгруппу группы изометрии **ЭВКЛИДОВА ПРОСТРАНСТВА**, мы её дополнили при помощи вектора **ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ**

$$c = \begin{pmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix},$$

создавая **ЭВКЛИДОВУ ГРУППУ**, её группу изометрии

элемент ортогональной  
группы  $O(3)$

$$\begin{pmatrix} a & c \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} r \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$r = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

Так же, исходя из **ГРУППЫ ЛОРЕНЦА**, мы создадим **ГРУППУ ПУАНКАРЕ**, группу изометрии пространства **МИНКОВСКОГО**.

$$c = \begin{pmatrix} \Delta t \\ \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{pmatrix} \text{ пространственно-} \\ \text{временные} \\ \text{перемещения}$$

$$\begin{pmatrix} L & c \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} m \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$m = \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

Группа Пуанкаре, через свою подгруппу  $\begin{pmatrix} L & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  "наследует" особенности группы Лоренца, и так же как и она, обладает четырьмя составляющими:

- ДВУМЯ ОРТОХРОННЫМИ (не обращающими ход времени)
- ДВУМЯ АНТИХРОННЫМИ (обращающими ход времени)

Нам остаётся понять **ФИЗИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ** этого обращения хода времени



# ПРОСТРАНСТВА, ГРУППЫ и ОБЪЕКТЫ

Мы покинули эвклидово пространство и оказались в двумерном пространстве  $2d$ , чтобы прояснить расчёты. Потом создали свою ГРУППУ ИЗОМЕТРИИ, ЭВКЛИДОВУ ГРУППУ. Значит, она сопровождает эвклидово пространство и позволяет ВОЗДЕЙСТВОВАТЬ на объекты, множества точек, населяющих это пространство. Но можно взяться за проблему с обратной стороны: дана группа в качестве абстрактного, чисто математического объекта, позволяющая принимать во внимание ДЕЙСТВИЯ и обеспечить информацией о "параллельном пространстве", единственном, где эти действия могут быть наглядно представлены, - своего рода, "правильном пространстве". Таким образом, пространство и его группа (изометрии) ведут своё взаимное существование.

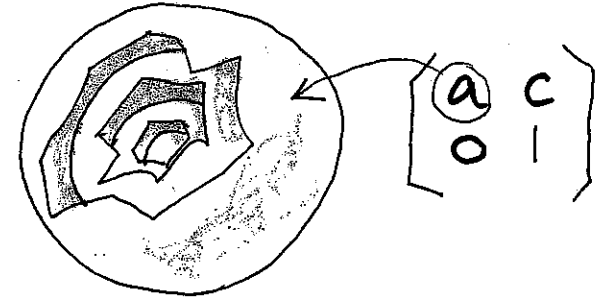
Но есть ещё вот что. Родственная группа - ОБЪЕКТЫ пространства, с которой оно связано настолько, что являются ИНВАРИАНТНЫМИ ИЗ-ЗА ДЕЙСТВИЯ ПОДГРУППЫ. Приведём пример. Вращения вокруг точки в эвклидовом пространстве  $2d$  составляют одну из его подгрупп. В таком случае, инвариантные объекты являются семейством окружностей, сцентрированных в этой точке. А значит, состоящими членами группы, которую определяет окружность!



Лукреций, римский поэт и философ, I век до нашей эры. Полагал, что объекты состояли из атомов, проводя аналогию между течением воды и песка (См. "ВДОХ НА ВЫДОХЕ, или МОЖЕТ, ПОЛЕТАЕМ?)" стр. 15-17

В евклидовой группе трёх измерений 3d вращения вокруг точки также составляют одну из её подгрупп. Какими являются объекты, которые **ДЕЙСТВИЯ ЭТОЙ ПОДГРУППЫ** делают **ИНВАРИАНТНЫМИ**?

Ответ: Семейством **СФЕР**, сцентрированных в этой точке. Понятие **ИНВАРИАНТА** при том или ином действии группы, или одной из её подгрупп - это основополагающее понятие **ТЕОРИИ ГРУПП**. В этой евклидовой группе, где отсутствует время, группа сама "приводит к рождению" **ОБЪЕКТОВ**, которые будут населять пространство, с которым она связана.



Когда действует время, группа становится **ДИНАМИЧЕСКОЙ ГРУППОЙ**. Она больше не управляет статическими объектами, а управляет **МНОЖЕСТВАМИ "ТОЧЕК-СОБЫТИЙ"**, которые можно назвать **ТРАЕКТОРИЯМИ**, или **ДВИЖЕНИЯМИ**. В начале века замечательная немецкая женщина-математик **Эмми Нётер**, (отнесённая Эйнштейном к разряду "явления в физике"), дала своё имя одной из наиболее важных теорем физики, которая говорит о том, что всякой подгруппе динамической группы соответствует **ИНВАРИАНТ**.

В **ГРУППЕ ПУАНКАРЕ** мы находим **ПОДГРУППУ ВРЕМЕННЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ**, представленную матрицей напротив. Группа с 1 параметром. Поэтому ей соответствует инвариант, скаляр: **ЭНЕРГИЯ E**. Это, таким образом, в терминологии групп определяют энергию!

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & \Delta t \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t + \Delta t \\ x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix}$$

Вторая подгруппа - это подгруппа  
**ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ**  
 (матрица напротив), группа с тремя параметрами  
 ( $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ )

Ей соответствует новый инвариант:

ИМПУЛЬС

$$\begin{pmatrix} p_x \\ p_y \\ p_z \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & \Delta x \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \Delta y \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \Delta z \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t \\ x + \Delta x \\ y + \Delta y \\ z + \Delta z \\ 1 \end{pmatrix}$$

Это таким образом, при помощи **ДИНАМИЧЕСКИХ ГРУПП**, определяют импульс.  
 Таким образом, физические величины становятся **ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ**,  
 и это действие по **ГЕОМЕТРИЗАЦИИ ФИЗИКИ** составляет одну из опор  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ**.

Продолжая играть в эту небольшую игру,  
 можно было бы рассмотреть подгруппу  
**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ**  
**ПЕРЕМЕЩЕНИЙ** (см. матрицу напротив)

Инвариантный объект явился бы тогда  
**ЧЕТЫРЁХМЕРНЫМ ВЕКТОРОМ**  
**ИМПУЛЬСА-ЭНЕРГИИ**

$$\begin{pmatrix} E \\ p_x \\ p_y \\ p_z \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & \Delta t \\ 0 & 1 & 0 & 0 & \Delta x \\ 0 & 0 & 1 & 0 & \Delta y \\ 0 & 0 & 0 & 1 & \Delta z \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t + \Delta t \\ x + \Delta x \\ y + \Delta y \\ z + \Delta z \\ 1 \end{pmatrix}$$

Чему служат ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ? Хороший вопрос. Ответ: "ИХ МОЖНО СКЛАДЫВАТЬ!"

Группа Пуанкаре "зависит" от десяти параметров (говорят, что она "ДЕСЯТИмерная", обычная терминология математика). Там: 3 - для пространственного перемещения, 1 - для временно́го перемещения. Там остаётся шесть, которые представляют измерение ГРУППЫ ЛОРЕНЦА, которая управляет "пространственно-временными вращениями". Если рассматривать группу Лоренца как подгруппу группы Пуанкаре:

Теорема Нётер говорит нам, что ей должен соответствовать "объект", определяемый шестью параметрами, который будет инвариантом из-за действия этой подгруппы.

$$\begin{pmatrix} L & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \mathbb{M} \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L \mathbb{M} \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{с} \quad \mathbb{M} = \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

В этом объекте скрывается СПИН. В 1972 году Сурио показал его ЧИСТО ГЕОМЕТРИЧЕСКУЮ СУЩНОСТЬ. У него размер кинетического момента. Итак, группа Пуанкаре управляет движениями МАТЕРИАЛЬНОЙ РЕЛЯТИВИСТСКОЙ ТОЧКИ. Интерпретация спина в такова: предпочтительно чисто геометрический объект.

# МОМЕНТ

Подгруппы соответствуют некому "демонтажу группы, почастично, винтик за винтиком". При проведении обратного действия воссоздают группу. Множество перечисленных выше инвариантов составляет то, что Сурио назвал "моментом"

$$\text{МОМЕНТ} = \{ E, p_x, p_y, p_z, \dots, \text{SPIN} \}$$

# ДЕЙСТВИЯ ГРУППЫ

Мне была известна матричная анимация:  $X' = MX$ , но мне был неизвестен этот "управляющий" способ приведения в ДЕЙСТВИЕ группы матриц, например, в Эвклидовой группе одновременно вращениями, симметриями и сдвигами

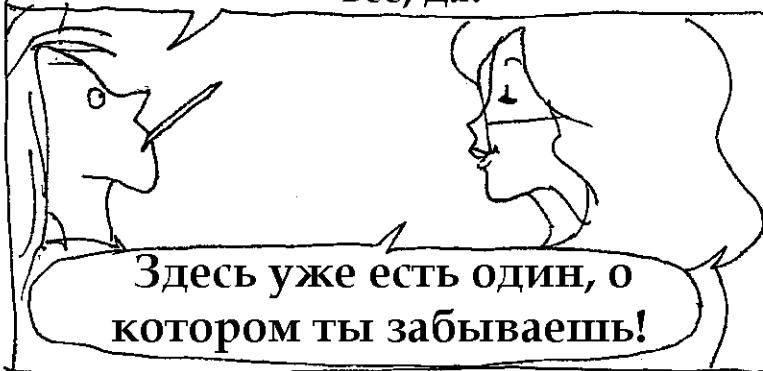
$$X' = \begin{bmatrix} a & c \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \times X = \begin{bmatrix} aX + c \\ 1 \end{bmatrix}$$



Интересная ерунда получается

Но исключая всякую ерунду, это простая находчивость. Это ДЕЙСТВИЕ.

Но ... не существует тридцати шести способов приведения в ДЕЙСТВИЕ ГРУППЫ. Имеется один этот, и это всё, да?



Здесь уже есть один, о котором ты забываешь!

Действие элемента  $g$  группы на ДРУГОЙ элемент  $g'$

$$g \times g' = g''$$

Это тебе уже даёт два

Тогда, что это такое, ДЕЙСТВИЕ ГРУППЫ?

Группа может **ДЕЙСТВОВАТЬ** на элементы множества  $U$ , и эти **ДЕЙСТВИЯ** определяются следующим образом:

Пусть  $g$  - элемент группы

Пусть  $\circ$  - действие сложения

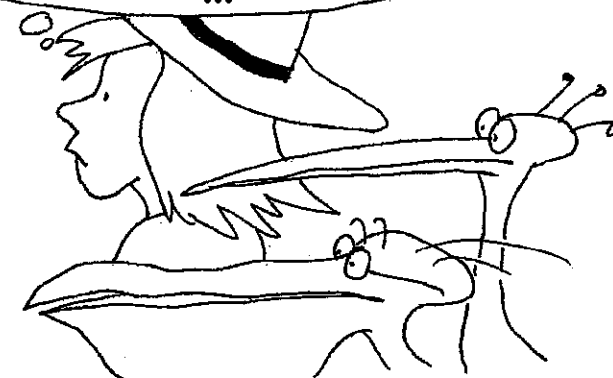
Пусть  $u$  - элемент множества  $U$

$Ag(u)$  будет действие  $g$  на  $u$ , если:

$$Ag''(u) = Ag[Ag'(u)]$$



Можно сказать,  
более-менее  
транзитивная штука  
...



Если действие просто является действием сложения  $\circ$

$$g \circ (g' \circ u) = (g \circ g') \circ u = g'' \circ u, \text{ так пойдёт. Значит,}$$

действие сложения - это действие



Рад это узнать.  
Мы ломимся в  
открытые двери, да?



Попробуем с

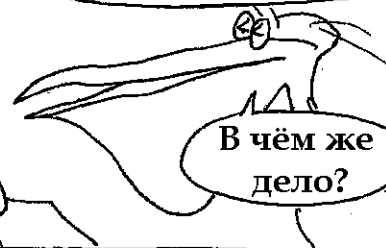
$$Ag'(x) = \begin{bmatrix} a' & c' \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a'x + c' \\ 1 \end{bmatrix}$$

что преобразует  $x$  в  $x' = a'x + c'$

И вот опять  
начинай сначала



В чём же  
дело?



Пишу:  $A_g(x') = \begin{pmatrix} a & c \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} a'x+c' \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} aa'x + ac' + c \\ 1 \end{pmatrix}$

и здесь, я запутался, я ничего больше не понимаю ...



Но нет, всё идёт хорошо. Вычисли произведение двух матриц:

$$\begin{pmatrix} a & c \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} a' & c' \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} aa' & ac'+c' \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a'' & c'' \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

То, что ты получил, это:  $\begin{pmatrix} a'' & c'' \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x \\ 1 \end{pmatrix}$ , значит:


$A_g [A_{g'}(x)]$  правильно даёт  $A_{g''}(x)$  с  $g'' = g \times g'$

Это значит, что  $\begin{pmatrix} a & c \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} x \\ 1 \end{pmatrix}$ , правильно, есть **ДЕЙСТВИЕ** элемента  $g$  евклидовой группы на точки  $x$  пространства



И таким-же образом,  $\begin{pmatrix} L & c \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \xi \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L\xi + c \\ 1 \end{pmatrix}$  с  $\xi = \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix}$  - также **ДЕЙСТВИЕ** ГРУППЫ ПУАНКАРЕ на "точки-события"  $\xi$  **ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ**

# ВНИМАНИЕ! ГЕОМЕТРИЯ МОЖЕТ ТАИТЬ В СЕБЕ ДРУГУЮ!



Но существует ДРУГОЕ  
ДЕЙСТВИЕ группы на ДРУГОЕ  
ПРОСТРАНСТВО

Но ... есть только одно пространство,  
куда "вписываются" движения,  
это - пространство-время?!

Значит, будет второе  
действие группы на  
точки этого  
пространства, значит,  
вторая геометрия,  
геометрия МОМЕНТА

То, что "вписывается" в пространство-время,  
является не чем иным, как ТРАЕКТОРИЕЙ.  
ДВИЖЕНИЕ совершается в двух пространствах,  
и второе - это пространство ПАРАМЕТРОВ  
ДВИЖЕНИЯ, которое я назвал  
ПРОСТРАНСТВОМ МОМЕНТОВ





Вот оно, это действие!

$$\mathbf{J}' = \mathbf{g} \times \mathbf{J} \times {}^t \mathbf{g}$$

, где  $\mathbf{J}$  - это АНТИСИММЕТРИЧНАЯ матрица

Можно проверить, что это действительно ДЕЙСТВИЕ.

$$A_{\mathbf{g}}[A_{\mathbf{g}'}(\mathbf{J})] = \mathbf{g} \times [\mathbf{g}' \times \mathbf{J} \times {}^t \mathbf{g}'] \times {}^t \mathbf{g} = \mathbf{g} \mathbf{g}' \mathbf{J} {}^t \mathbf{g}' \mathbf{g}$$

но  ${}^t[\mathbf{AB}] = {}^t \mathbf{B} {}^t \mathbf{A}$ , значит,  ${}^t \mathbf{g}' {}^t \mathbf{g} = {}^t(\mathbf{g} \mathbf{g}')$ , и если  $\mathbf{g}'' = \mathbf{g} \mathbf{g}'$

$$A_{\mathbf{g}}[A_{\mathbf{g}'}(\mathbf{J})] = \mathbf{g}'' \quad {}^t \mathbf{g}'' = A_{\mathbf{g}''}(\mathbf{J})$$

Матрица  $\mathbf{J}$  обязательно имеет такой же формат, что и формат (5,5) матриц  $\mathbf{g}$  группы.

В антисимметричной матрице члены, симметричные относительно главной диагонали, - противоположны. Значит, члены этой главной диагонали равны нулю, (который является своей собственной противоположностью). Значит, можно посчитать составляющие этой матрицы:

0	$l$
$-l$	0

(2,2)

0	$-l_z$	$-l_y$
$l_z$	0	$-l_x$
$-l_y$	$l_x$	0

(3,3)

0	$-l_z$	$l_y$	$f_x$
$l_z$	0	$-l_x$	$f_y$
$-l_y$	$l_x$	0	$f_z$
$-f_x$	$-f_y$	$-f_z$	0

(4,4)

0	$-l_z$	$l_y$	$f_x$	$-p_x$
$l_z$	0	$-l_x$	$f_y$	$-p_y$
$-l_y$	$l_x$	0	$f_z$	$-p_z$
$-f_x$	$-f_y$	$-f_z$	0	$-E$
$p_x$	$p_y$	$p_z$	$E$	0

(5,5)

Формат	Число составляющих
(2,2)	1
(3,3)	3
(4,4)	6
(5,5)	10



Я могу разрезать эту антисимметричную матрицу  $J$  формата (5, 5) на антисимметричную матрицу  $M$  формата (4,4) и четырёхмерный вектор  $P$  с четырьмя составляющими. И я смогу записать всё это наиболее компактным способом. Это позволит мне чётко сформулировать расчёт действия группы Пуанкаре на эту матрицу-момент  $J$  наиболее удобным способом, совсем просто

$$J = \begin{array}{|c|c|c|c|c|} \hline 0 & -l_z & l_y & f_x & -p_x \\ \hline l_z & 0 & -l_x & f_y & -p_y \\ \hline -l_y & l_x & 0 & f_z & -p_z \\ \hline -f_x & -f_y & -f_z & 0 & -E \\ \hline p_x & p_y & p_z & E & 0 \\ \hline \end{array} \Rightarrow \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & -l_z & l_y & f_x \\ \hline l_z & 0 & -l_x & f_y \\ \hline -l_y & l_x & 0 & f_z \\ \hline -f_x & -f_y & -f_z & 0 \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline -p_x \\ \hline -p_y \\ \hline -p_z \\ \hline -E \\ \hline 0 \\ \hline \end{array} \quad M = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & -l_z & l_y & f_x \\ \hline l_z & 0 & -l_x & f_y \\ \hline -l_y & l_x & 0 & f_z \\ \hline -f_x & -f_y & -f_z & 0 \\ \hline \end{array} \quad P = \begin{array}{|c|} \hline p_x \\ \hline p_y \\ \hline p_z \\ \hline E \\ \hline \end{array}$$

$${}^t P = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline p_x & p_y & p_z & E \\ \hline \end{array}$$

$$J = \begin{pmatrix} M & -P \\ {}^t P & 0 \end{pmatrix} \quad g = \begin{pmatrix} L & C \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Рассматриваемый под таким углом, этот разрез - логичен



Ничего не остаётся, как чётко сформулировать расчёт  $J' = g \times J \times {}^t g$

$${}^t g = \begin{pmatrix} {}^t L & 0 \\ {}^t c & 1 \end{pmatrix} \quad J' = \begin{pmatrix} L & C \\ 0 & I \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} M & -P \\ {}^t P & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} {}^t L & 0 \\ {}^t c & 1 \end{pmatrix}$$

$$J' = \begin{pmatrix} L & C \\ 0 & I \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} M {}^t L - P {}^t c & -P \\ {}^t P {}^t L & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L M {}^t L - L P {}^t c + C {}^t P {}^t L & -L P \\ {}^t P {}^t L & 0 \end{pmatrix}$$

Что нам даёт:

$$\begin{aligned} M' &= L M {}^t L - L P {}^t c + C {}^t P {}^t L \\ P' &= L P \end{aligned}$$

Согласен.  
Но для чего мне будут служить  
эти великолепные формулы?!



А разве наука,  
она не прекрасна?

Принимая точку зрения физика, этим составляющим МОМЕНТА будет дана ФИЗИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ.

В четырёхмерном векторе  $P$

$E$  - это энергия  
и  $\mathbf{p} = \{p_x, p_y, p_z\}$  - это импульс

Но эта антисимметричная матрица  $M$ , что она представляет?

Её тоже сейчас разложим на части

Это мания!

$$M = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & -l_z & l_y & f_x \\ \hline l_z & 0 & -l_x & f_y \\ \hline -l_y & l_x & 0 & f_z \\ \hline -f_x & -f_y & -f_z & 0 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & -l_z & l_y & f_x \\ \hline l_z & 0 & -l_x & f_y \\ \hline -l_y & l_x & 0 & f_z \\ \hline -f_x & -f_y & -f_z & 0 \\ \hline \end{array}$$

$$S = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & -l_z & l_y \\ \hline l_z & 0 & -l_x \\ \hline -l_y & l_x & 0 \\ \hline \end{array} \quad \mathbf{f} = \begin{array}{|c|} \hline f_x \\ \hline f_y \\ \hline f_z \\ \hline \end{array}$$

$$M = \left\{ \begin{array}{cc} S & \mathbf{f} \\ \mathbf{t} & 0 \end{array} \right\}$$

Судя по смыслу, скорость  $V$  представлена в матрице  $L$  группой Лоренца. Если рассматривают движение, которое осуществляется по выбранному направлению, например,  $OZ$ , со скоростью  $V$  и сдвигом  $\Delta z = c$ , и если в то же время  $c = V \Delta t$ , располагаются в системе координат, где сопровождают по ходу этого пространственно-временного перемещения частицу в её движении. В таком случае показывают, что вектор  $\mathbf{f}$  - нулевой.

Тогда матрица **S** записывается:

0	-S	0
S	0	0
0	0	0

В 1972 году Сурио закрепил  
ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ГЕОМЕТРИЧЕСКУЮ  
характеристику СПИНА: -  
антисимметричная матрица (3,3)



Это СПИН  
частицы

Метод ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО КВАНТОВАНИЯ, который он изобрёл, позволяет показать, что этот спин **S** может являться только кратным, количественно определённым числом:  $\hbar$ . Было замечено, что тот факт, что обладающая электрическим зарядом частица на самом деле была "вправе" сказать, что она развивалась в пространстве, имеющим ПЯТОЕ ИЗМЕРЕНИЕ, измерение КАЛУЦЫ". Действительно то, что это измерение, являясь замкнутым на себе самом, влечёт за собой то, что электрический заряд являлся бы квантовым. В пространстве-времени существует "форма замкнутости", которая приводит к тому, что объект снова оказывается идентичным самому себе под действием вращения на  $360^\circ$ . В некоторой степени, квантование СПИН "вытекает" из этой особенности. Существует тесная связь между квантованием и замкнутостью измерения. Используя рабочую группу и замкнутость пятого измерения, Сурио "заставил" проявиться уравнение Клейна-Гордона группы Пуанкаре (и уравнение Шрёдингера группы Галилея, динамической группы, управляющей движением нерелятивистской материальной точки)

# ИНВЕРСИЯ ВРЕМЕНИ ВЛЕЧЁТ ЗА СОБОЙ ИНВЕРСИЮ ЭНЕРГИИ

Как это было видно выше, на стр. 142, элемент группы Лоренца мог быть представлен в форме:

$$L = \mu L_0 \quad \mu = \pm 1,$$

где  $L$  представляет элемент ортохронной подгруппы, (который не обращает хода времени). Действие записывается в таком виде:

$$M' = L_0 M {}^t L_0 - \mu L_0 P {}^t C + \mu C {}^t P L_0$$

$$P' = \mu L_0 P$$

Рассмотрим самое простое возможное действие, в котором есть обращение хода времени ( $\mu = -1$ ). В ортохронной группе  $L_0$  выбираем единичную матрицу  $\mathbf{I}$ . Приравниваем к нулю пространственно-временное перемещение  $\mathbf{C}$ . Элемент группы записывается:

$$g = \begin{pmatrix} -\mathbf{I} & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & 1 \end{pmatrix}$$

При действии на пространство-время пространство траекторий сводится к:

$$\mathbb{S}' = -\mathbb{S} \Rightarrow t \Rightarrow -t$$

Это обращение направления времени по длине траектории.

Действие на данный момент:

$$M' = M \Rightarrow \text{спин } S \text{ остаётся неизменным}$$

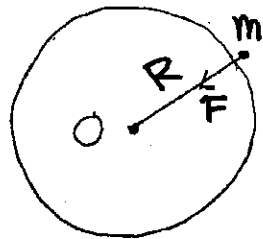
$$P' = -P : E \rightarrow -E$$

Так оно и есть, это было  
сложно, но здесь удалось



# ПРИЛОЖЕНИЕ 3: НЬЮТОНОВСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ

В 1934 году Милн и Мак Крей вызывают огромное удивление, "заставляя" внезапно появиться уравнение Фридмана, представляющее закон эволюции характерного размера  $R$  Вселенной



сущим пустяком в расчёте, и закон Ньютона. Метод заключается в рассмотрении отрезка Вселенной, содержащемся в сфере с радиусом  $R$  и центром  $O$ , при плотности  $\rho$  материи в этой среде. Тогда требуется знать, каким является ускорение  $R''$ , которому подвергается эта масса, предполагая, что точка  $O$  - неподвижна. Тогда можно доказать, что радиальная сила, которой подвергается эта масса  $m$ , ограничивается силой массы  $M = \frac{4}{3} \pi R^3 \rho$ , которая была бы расположена в  $O$ , и которая представляет массу, содержащуюся в этой сфере с радиусом  $R$

$$F = -\frac{Gm}{R^2} \frac{4}{3} \pi R^3 \rho = m R''$$

Получают дифференциальное уравнение:

$$R'' = -\frac{1}{R^2} \left( \frac{4\pi G \rho R^3}{3} \right)$$

Если масса сохраняется  $\rho R^3 = c^{te}$ . Получают уравнение Фридмана:



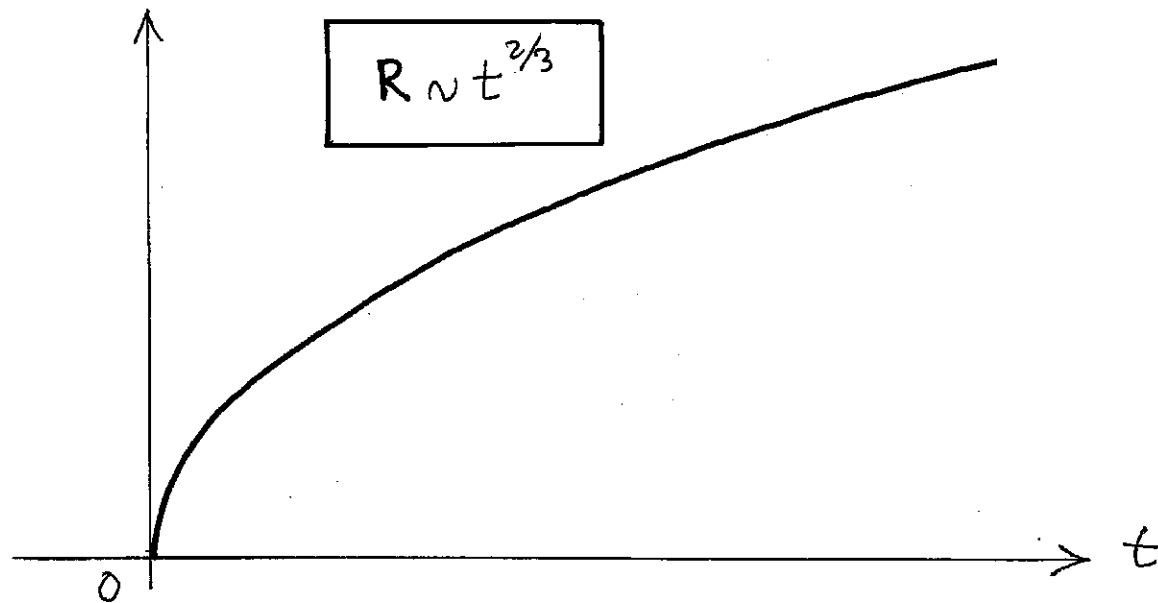
$$R'' = -\frac{a^2}{R^2},$$

у которого три типа решений, которые дают все три состояния замедления, бесконечного при  $R = 0$ , затем уменьшающегося по мере роста  $R(t)$  с ходом времени. Мы будем искать закон в виде

$$R \sim t^m$$

$$R' = m a^2 t^{m-1} \quad ; \quad R'' = m(m-1) a^2 t^{m-2} \quad ; \quad R^2 R'' = m(m-1) a^6 t^{3m-2},$$

который ведёт к параболическому решению:



Представим теперь, что эволюция Вселенной была бы под управлением двух содержимых, одного, представляющего положительные массы  $m^+$ , и другого - отрицательные массы  $m^-$ . Причём, как мы постарались это истолковать в альбоме, это расширение проходит по двум ФАКТОРАМ МАСШТАБА  $R^+$  и  $R^-$  (warp factors)

Рассмотрим положительную массу  $m^+$ , расположенную на сфере с радиусом  $R^+$ , центр которой предполагается зафиксированным. В ньютоновском приближении вычислим ускорение  $R^{+''}$ , которое она достигает. Оно может быть вычислено, приняв во внимание, как в прошлый раз, количество положительной массы, содержащейся в этой сфере (и приведённой к её центру  $O$ ):

$$\frac{4}{3} \pi \rho^+ R^{+3}$$

Затем нам нужно сравнить КАЖУЩУЮСЯ МАССУ с отрицательной массой, содержащейся в этой сфере, и которая есть:

$$\frac{4}{3} \pi \rho^- R^{+3}, \text{ где } \frac{\rho^-}{\rho^+} = \frac{R^{+3}}{R^{-3}}$$

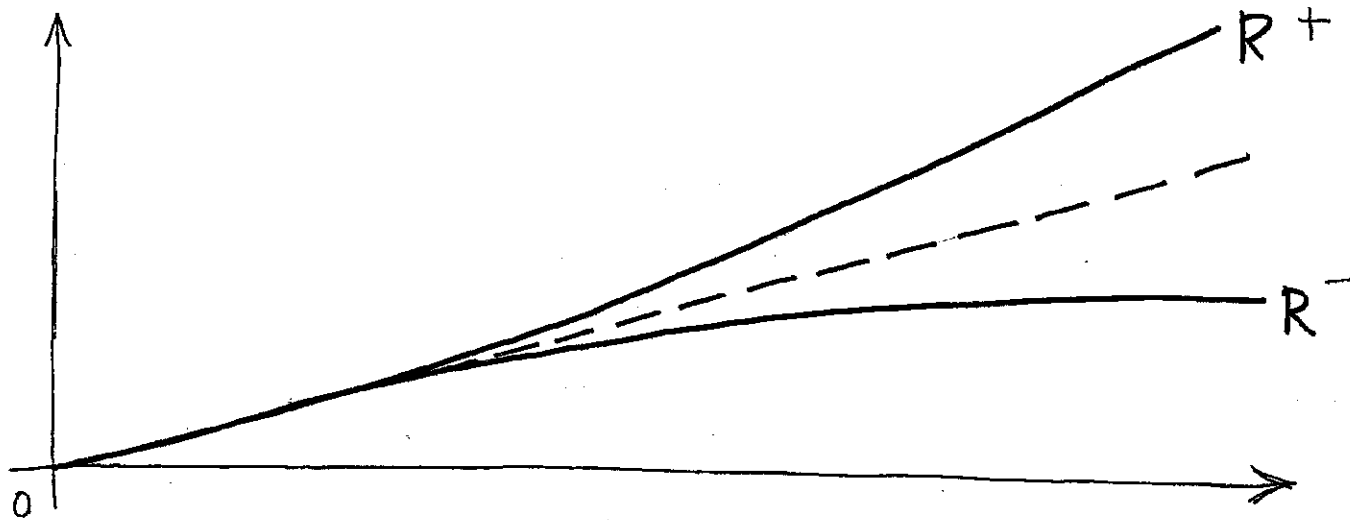
Тогда дифференциальное уравнение, дающее  $R^+(t)$ , есть:

$$R^{+''} = -\frac{Gm^+}{R^{+2}} \times \frac{4\pi R^{+3}}{3} (\rho^+ - \rho^-) = \frac{-a^2}{R^{+2}} \left( 1 - \frac{R^{+3}}{R^{-3}} \right)$$

Используя те же соображения, применяя на этот раз ускорение  $R^{-''}$ , испытываемое массой  $m^-$ , и принимая константу (произвольную) равной 1, имеем систему из двух связанных дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} R^{+''} = -\frac{1}{(R^+)^2} \left( 1 - \frac{(R^-)^3}{(R^+)^3} \right) \\ R^{-''} = -\frac{1}{(R^-)^3} \left( 1 - \frac{(R^+)^3}{(R^-)^3} \right) \end{cases},$$

которая допускает линейное (нестабильное) решение  $R^+ = R^- \sim t$



Нестабильность решения, если предположить, что положительные массы подвергаются запаздывающему ускорению, даст иллюзию действия ЧЁРНОЙ ЭНЕРГИИ.

Эти два мира, состоящие из энергий и масс противоположных знаков, взаимодействуют. В случае, представленном на предыдущей странице, более плотные отрицательные массы ускоряют процесс расширения положительных масс, ассоциируемых с фактором масштаба  $R^+(t)$ . Процесс переключается на "отрицательный мир", где наблюдатели, состоящие из отрицательных масс и получающие сигналы, передаваемые ФОТОНАМИ С ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ЭНЕРГИЕЙ, напротив, констатировали бы замедление процесса расширения.

Начало кривой, где расширение, по-видимому, линейное, может казаться несовместимым с наблюдениями. Но тогда происходит РАЗРЫВ СИММЕТРИИ и ВАРИАЦИЯ ПОСТОЯННЫХ, в частности, скорости света, без которой необъяснима значительная однородность первоначальной Вселенной. Всё это является темой альбома

**БЫСТРЕЕ СВЕТА**

# ПРИЛОЖЕНИЕ 4

## АНТИМАТЕРИЯ

На стр.40 мы затронули понятие материальной релятивистской точки, обладающей электрическим зарядом  $e$ , затем, чтобы рассмотреть её перемещение не в четырёхмерном пространстве, а в пятимерном:  $\{t, x, y, z, \xi\}$

$\xi$  является пятым измерением, ИЗМЕРЕНИЕМ КАЛУЦЫ.

На стр. 137 ввели МЕТРИКУ МИНКОВСКОГО

$$ds^2 = {}^t d\xi G d\xi = dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2$$

В дальнейшем будут исходить из ПРОСТРАНСТВА КАЛУЦЫ, гиперболического пространства Римана, определяемого сигнатурой  $(+ - - - -)$  и его матрицей Грама:

$$\Gamma = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} G & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}, \text{ где } G = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

Метрика пространства Калуцы:

$$d\Sigma^2 = dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2 - dS^2$$

$$\Gamma = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad \Omega = \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t \\ \Gamma \end{pmatrix} \quad \Omega = \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \\ S \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t \\ \Omega \\ S \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t \\ S \\ \Gamma \end{pmatrix}$$

$$d\Sigma^2 = {}^t d\Omega \Gamma d\Omega$$

Тогда можно внимательно исследовать группу изометрии этого пространства Калуцы, и найти группу, чьё матричное представление точка в точку походит на представление группы Пуанкаре, к тому же, ещё с одним измерением:

$$\begin{pmatrix} \Lambda & C \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ с } {}^t \Lambda \Gamma \Lambda = \Gamma$$

Эта группа действует на точки пространства Калуцы:

$$\begin{pmatrix} \Lambda & C \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \Omega \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Lambda \Omega + C \\ 1 \end{pmatrix}$$

На этот раз вектор  $C$  представляет пятимерное перемещение:

$$C = \begin{pmatrix} \Delta t \\ \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \\ \Delta \xi \end{pmatrix}$$

Сдвиги согласно измерению  $\xi$  представляют подгруппу этой группы:

Матричное представление которой:

Подгруппа с 1 параметром

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & \Delta \xi \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \\ \xi \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} t \\ x \\ y \\ z \\ \xi + \Delta \xi \\ 1 \end{pmatrix}$$

Теорема Нётер говорит нам, что тогда новый скаляр будет инвариантным под действием этой подгруппы, и этот скаляр есть:

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД  $e$

Группа Калуцы строится, исходя из группы  $\Lambda$

Группа Лоренца - одна из её подгрупп:

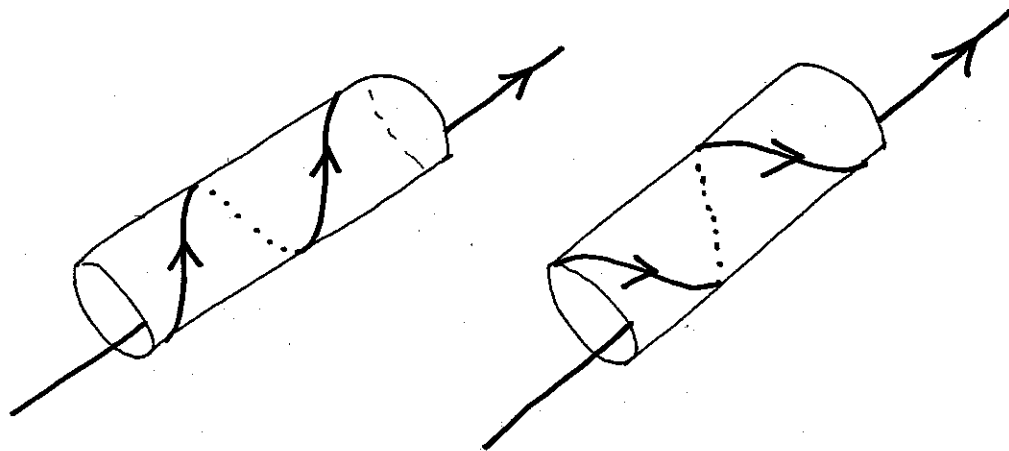
$$\begin{pmatrix} L & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вот другая подгруппа группы Калуцы:

$$\begin{pmatrix} L & 0 & 0 \\ 0 & \mu & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \mu \eta \\ \mu \xi \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} L \mu \\ \mu \xi \\ 1 \end{pmatrix} \quad \text{с } \mu = \pm 1$$

Элементы  $\mu = -1$  этой группы меняют направление пятого измерения.

Для этого воспроизведём рисунок со стр. 42: (пятое измерение замкнуто)



Направление витка движения частицы поменялось.

Доказано (...), что это влечёт за собой инверсию электрического заряда  $e$



Это не могло бы представлять геометрическое определение антиматерии. Частица обладает КВАНТОВЫМИ ЗАРЯДАМИ, и электрический заряд  $e$  есть не что иное, как один из них. Но видно, что забрезжила идея: "Статус антиматерии зависит от вида движения в пространстве высшего измерения".

## ОРТОХРОННАЯ и АНТИХРОННАЯ ПОДГРУППЫ ЛОРЕНЦА

ГРУППА ЛОРЕНЦА  $L$  обладает четырьмя составляющими.

$L_n$  (нейтральная),  $L_s$  (меняет направление пространства),  $L_t$  (меняет направление времени),  $L_{st}$  (меняет направление пространства и времени)

"Нейтральная составляющая" является подгруппой, (которая содержит нейтральный элемент в отличие от трёх других множеств и не меняет направление ... ни пространства, ни времени). Ниже несколько матриц, которые принадлежат множествам ( $\in$  - значит, "принадлежит к ...", и  $\{ \}$  - "множество"):

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \in \{L_n\}; \quad \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \in \{L_s\}; \quad \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \in \{L_t\}; \quad \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \in \{L_{st}\}$$

# ПРИЛОЖЕНИЕ 5: ГРУППА-БЛИЗНЕЦ

Можно перегруппировать эти четыре множества матриц на два подмножества:

$$L_0 \text{ (ортохронное)} = \{L_n, L_s\} \quad L_a = \{L_t, L_{st}\}$$

Первое подмножество - это подгруппа группы Лоренца. Эта перегруппировка делает возможной запись:

$$L = \mu L_0 \text{ с } \mu = \pm 1, \text{ так как } L_t = -L_s \quad ; \quad L_{st} = -L_n$$

В этом громоздком матричном расчёте, который мы не осмелились представить вам на этих страницах, (но который вы очень хорошо смогли бы проследить), самое главное "ДЕЙСТВИЕ" составляющих группы Пуанкаре на "Его пространство моментов" содержит соотношение  
(Сурио, 1972)



$$\begin{pmatrix} E' \\ p'_x \\ p'_y \\ p'_z \end{pmatrix} = L \times \begin{pmatrix} E \\ p_x \\ p_y \\ p_z \end{pmatrix} = \mu L_0 \times \begin{pmatrix} E \\ p_x \\ p_y \\ p_z \end{pmatrix}$$

Элементы  $\mu = -1$  соответствуют АНТИХРОННЫМ преобразованиям, которые изменяют направление времени на обратное. Единичная матрица (4,4)  $\mathbf{I}$  составляет часть группы Лоренца. Когда ограничиваются обращением времени, замечают, что оно меняет на противоположное направление энергии, а также импульса  $\mathbf{P}$

$$\mathbf{p} = \begin{pmatrix} p_x \\ p_y \\ p_z \end{pmatrix}$$

$$E' = -E \quad \mathbf{p}' = -\mathbf{p}$$

Если взять группу Калуцы

$$\begin{pmatrix} \Lambda & C \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

все расчёты могут быть возобновлены в 5d, и в частности, получают с

$$\pi = \begin{pmatrix} E \\ p_x \\ p_y \\ p_z \\ e \end{pmatrix} \quad \pi' = \Lambda \pi$$

Можно разложить группу  $\Lambda$  на две составляющие, одну - ортохронную и другую - антихронную, и записать

$$\Lambda = \mu \Lambda_0 \quad \text{с} \quad \mu = \pm 1$$

АНТИХРОННЫЕ составляющие ( $\mu = -1$ ) меняют направления на противоположные:

- Энергии  $E$
- Импульса  $\vec{p}$
- Электрического заряда  $e$

Можно выразить  $\Lambda$ , используя ортохронное подмножество  $L_0$  группы Лоренца, и добавив ( $\lambda = \pm 1$ ), ввести (в двух листках) двойственность материи-антиматерии

$$\Lambda = \begin{pmatrix} \mu L_0 & 0 \\ 0 & \lambda \end{pmatrix}$$

Подгруппа группы Калуцы, за которую высказываются, тогда записывается:

$$\begin{pmatrix} \mu L & 0 & \Delta \mathcal{M} \\ 0 & \lambda & \Delta \mathcal{E} \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} \mathcal{M} \\ \mathcal{E} \\ 1 \end{pmatrix}$$

# ПРИЛОЖЕНИЕ 6: МНИМЫЕ ПРОСТРАНСТВА, ЗНАЧИТ, У ВАС ЕСТЬ ДУША?

Помнится, что приводя во взаимодействие два космические подмножества противоположных энергий и масс, эти два листка представляли в виде проекционного покрытия, которое в двух измерениях  $(t, x)$  становилось ПОВЕРХНОСТЬЮ БОЯ (\*)

В равной степени рассматривалось, что два "полюса", один, изображающий БОЛЬШОЙ ВЗРЫВ, и другой - БОЛЬШОЕ СЖАТИЕ, вместо того, чтобы быть идентифицированными, соответствуют проходу, точке, соединяющей два листка. Это приводило к исчезновению особенности, а с другой стороны, в 2d придавало объекту - Вселенной топологию тора  $T^2$ , "приведённой в порядок" покрытием двух листков бутылки Клейна  $K_2$  (легче "читается" в "ПРИЧУДАХ ТОПОЛОГИИ")

Тогда, граница пространства - это окружность  $S^1$

(\*) Наиболее полно описана в "ПРИЧУДАХ ТОПОЛОГИИ"

Теперь, если находятся в 5d, нужно предполагать, что можно построить решение с двумя метриками типа:

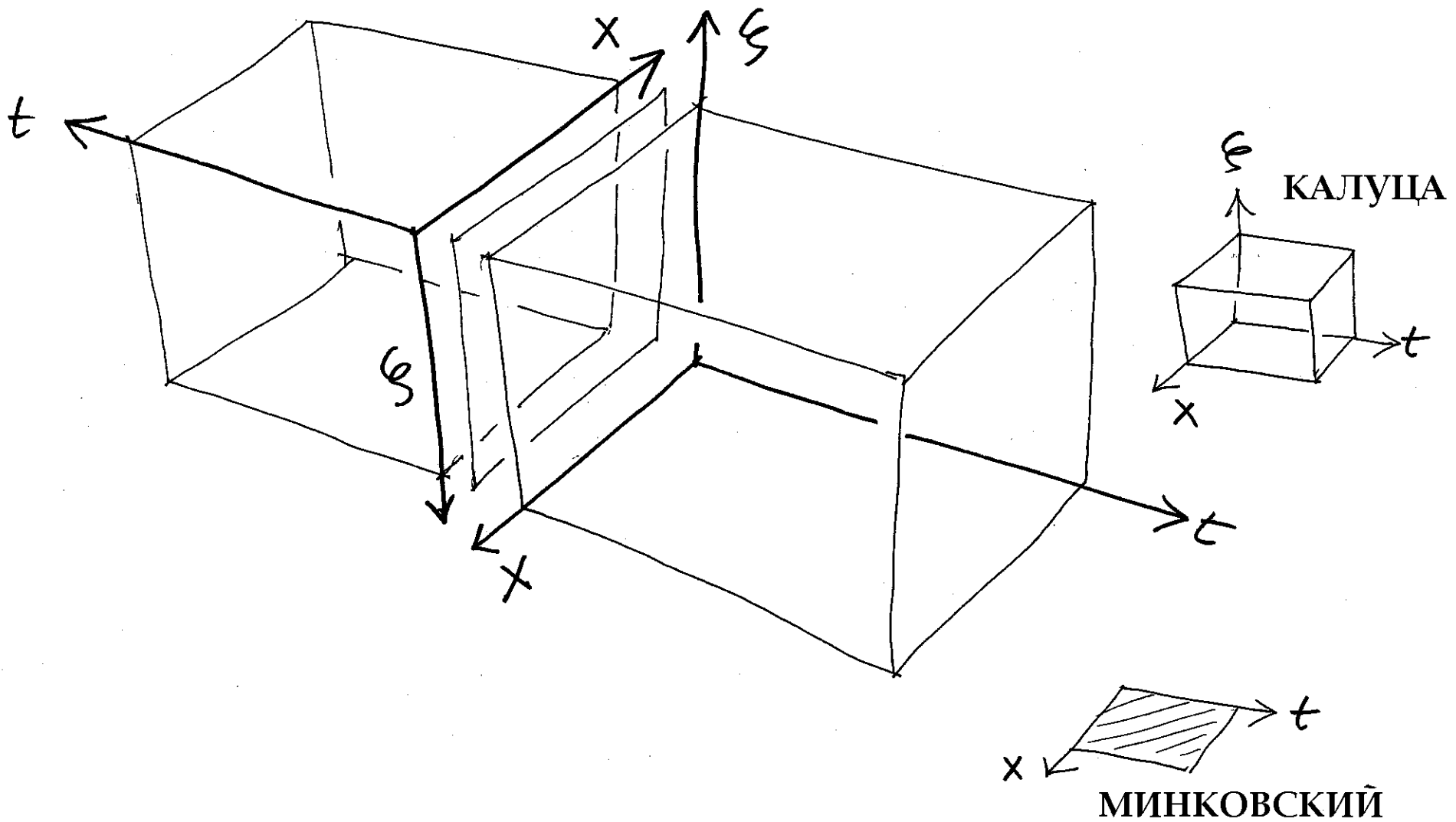
$$d\Sigma^2 = R^2 [dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2 - d\mathcal{S}^2]$$

В первоначальной Вселенной (см. "БЫСТРЕЕ СВЕТА") перед РАЗРЫВОМ СИММЕТРИИ два масштабных фактора (*Warp factors*) предполагаются равными. В месте соединения в наличии падение размерности. Тогда, метрика пространства-границы становится:

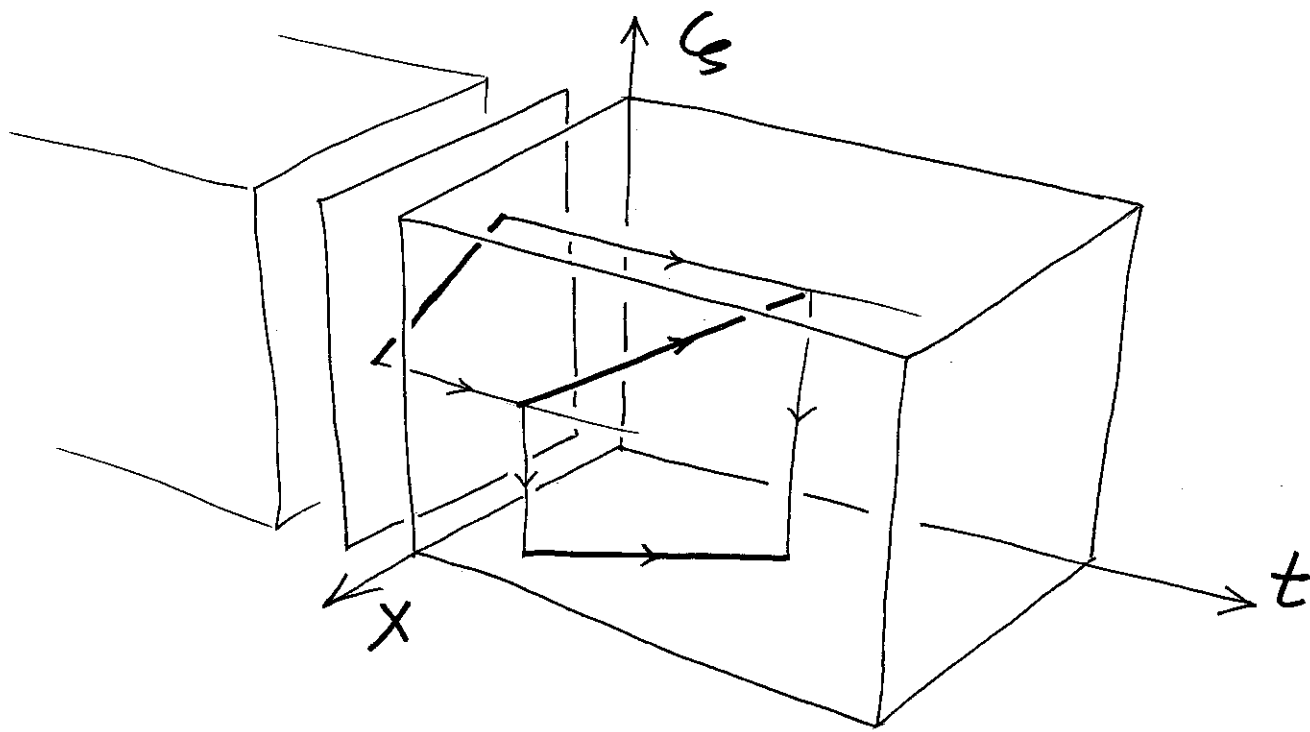
$$d\sigma^2 = R_{\min}^2 [-dx^2 - dy^2 - dz^2 - d\mathcal{S}^2] < 0$$

В ЭТОМ ПРОСТРАНСТВЕ-ГРАНИЦЕ - ЧИСТО МНИМАЯ ДЛИНА. МОЖЕТ ЛИ ОНА БЫТЬ УПОДОБЛЕНА МНИМОМУ ВРЕМЕНИ?

ВО ВСЕХ СЛУЧАЯХ ИЗОБРАЖЕНИЯ, КАКОЕ (МЕТА)ФИЗИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИДАЁТСЯ ЭТОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ?



"ИГРУШЕЧНАЯ" МОДЕЛЬ ("TOY MODEL")



Никто никогда не рискнул представить какую-нибудь модель того, что могло являться СОЗНАНИЕМ и как следствие его: ВЫБОРОМ. Вверху - забавное изображение, где "линия судьбы" - ахронная, вписана в это пространство-границу  $(x, y, z, c)$  с сигнатурой  $(- - - -)$ , может бесконечно проецироваться возможными способами на один из двух листков пространства-времени  $(x, t)$ , выбор той или иной проекции представляет СТЕПЕНЬ СВОБОДЫ

На этом  
остановимся ...

