

Антропная физика 7 Кто создал Специальную Теорию Относительности?

Мясников В.М.

1. Введение. Майкельсон-Морли, Лоренц.

Майкельсон и Морли в 1887 году провели эксперимент по определению скорости эфирного ветра или, что то же самое, — скорости Земли относительно неподвижного эфира. Результат оказался отрицательным, эфирный ветер обнаружить не удалось. Это создало в физике огромную проблему (нечто очевидное не выполняется!).

Интерферометр Майкельсона-Морли (1887 г.), принципиальная схема: луч света полупрозрачным зеркалом разделяется на два, каждый из которых проходит свой путь, соответственно в вертикальном и горизонтальном плече, туда и обратно, затем снова объединяется в полупрозрачном зеркале и падает на экран. Плечи имеют строго одинаковую длину $L_{\parallel} = L_{\perp} = L$. Горизонтальное плечо ориентируется вдоль направления движения прибора относительно неподвижного эфира.

Предполагаемая теория: движение прибора со скоростью V относительно эфира создает эфирный ветер в противоположном направлении, который изменяет скорость света в горизонтальном плече, но не изменяет — в вертикальном. Время прохождения света в вертикальном плече (туда и обратно)

$$T_{\perp} = \frac{L_{\perp}}{c} + \frac{L_{\perp}}{c} = \frac{2L}{c} \quad (1), \text{ а в горизонтальном —}$$

$$T_{\parallel} = \frac{L_{\parallel}}{c+V} + \frac{L_{\parallel}}{c-V} = \frac{2L_{\parallel}c}{c^2 - V^2} = \frac{2L_{\parallel}}{c\left(\sqrt{1 - V^2/c^2}\right)^2} = \frac{2Lq^2}{c} \quad (2),$$

где $q = 1/\sqrt{1 - V^2/c^2}$ — т.н. Лоренц-фактор ($q > 1$). Таким образом, $T_{\perp} \neq T_{\parallel}$, что означает рассинхронизацию разделенных лучей и, после объединения, — сдвигу на экране интерференционных полос, по которым предполагалось определить скорость V .

Однако, результат опыта оказался отрицательным — интерференционная картинка не изменялась, т.е. предполагаемая теория неверна?!

Лоренц предложил (1892 г.) гипотезу о сокращении продольной длины при движении прибора $L'_{\parallel} = \frac{L_{\parallel}}{q}$ (3), (но не поперечной — $L'_{\perp} = L_{\perp} = L$) и о замедлении времени (в любом плече) $T' = Tq$ (4).

Обращаю внимание, что Лоренц назвал замедлением времени (4) т.е. $T' > T$, (секунда становится "длиннее"). Дело в том, что часто замедлением времени называют замедление течения времени (секунда становится "короче") $T' < T$. Я, как и Лоренц, всегда называю $T' > T$ замедлением времени, а $T' < T$ — естественно назвать ускорением времени.

Гипотезу Лоренца обозначаю: « $L'_{\parallel} = \frac{L_{\parallel}}{q}$ & $T' = Tq$ ». С учетом гипотезы Лоренца имеем в движущемся интерферометре $T'_{\perp} = T_{\perp}q = \frac{2Lq}{c}$ см. (4), (1) и $T'_{\parallel} = \frac{2L'_{\parallel}q^2}{c} = \frac{2L_{\parallel}q}{c} = \frac{2Lq}{c}$ см. (2), (3).

Таким образом $T'_{\perp} = T'_{\parallel}$, т.е. опыт подтверждает отрицательный результат!!!

Гипотеза Лоренца формально объяснила отрицательный результат опыта Майкельсона-Морли, но "на бумаге", тогда как для объяснения отрицательного результата в реальном опыте необходимо чтобы сокращение Лоренца и замедление времени имели место реально в природе, чего не наблюдается.

Позднее выяснилось, что гипотеза Лоренца (« $L'_{\parallel} = L_{\parallel}/q$ & $T' = Tq$ ») противоречит *Принципу постоянства скорости света* ($c' = c$). Действительно, $c' = \frac{L'_{\parallel}}{T'} = \frac{L_{\parallel}/q}{Tq} = \frac{c}{q^2} = c(1 - V^2/c^2)$, т.е., по Лоренцу, скорость света зависит от скорости V и $c' \neq c$ (!!!). (Последняя формула подсказывает, что для выполнения $c' = c$ гипотеза типа Лоренца должна быть « $L'_{\parallel} = L_{\parallel}/q$ & $T' = T/q$ » или « $L'_{\parallel} = L_{\parallel}q$ & $T' = Tq$ »).

Я так подробно остановился на гипотезе Лоренца « $L'_{\parallel} = L_{\parallel} / q$ & $T' = Tq$ » потому, что эта гипотеза перешла без изменения в СТО Лоренца-Пуанкаре, потребовав там введения т.н. "местного" времени, что было "успешно" реализовано Пуанкаре, и затем гипотеза перекечевала в СТО Эйнштейна, вопреки Эйнштейну, "усилиями" Лоренца и Пуанкаре (их безусловным авторитетом у молодого Эйнштейна). Эйнштейн, рассматривая ("в железе", хотя и мысленно) преобразования Систем Отсчета, получил преобразования как у Лоренца (преобразования Лоренца), сокращение длин как у Лоренца, но ускорение времени не как у Лоренца (противоположно замедлению Лоренца). Эйнштейн не смог пойти против Лоренца и Пуанкаре и принял замедление времени в их интерпретации (с "местным" временем Пуанкаре). Это была трагическая ошибка Эйнштейна, задержавшая триумфальное шествие СТО на сто с лишним лет ("воз и ныне там") и породившая множество противников (или просто невозможных понять) Специальной Теории Относительности.

К вопросу о том, кто создал Специальную Теорию Относительности. В отличие от Эйнштейна, с его категорическим отказом от абсолютно неподвижного эфира, с его преобразованиями Систем Отсчета, допускающими физическую интерпретацию, преобразования, названные Пуанкаре именем Лоренца, **в случае признания абсолютно неподвижного эфира** (Лоренц был убежденным сторонником абсолютно неподвижного эфира, Пуанкаре, обобщая Лоренца, нигде явно не отказывался от его существования), могут интерпретироваться только как преобразования Систем Координат в Системе Отсчета неподвижного эфира и не имеют физической интерпретации. Пуанкаре создал замечательную СТО, во многом более продвинутую, чем у Эйнштейна, имеющую только один недостаток — она существует только "на бумаге" и, строго говоря, не имеет отношения к Природе. СТО Эйнштейна, несмотря на трагическую ошибку, получила физическое развитие в материальной Природе.

2. Метафизика Наблюдателя.

Наблюдатели делают науку Физику.

"Первое правило философствования": **Никакое утверждение в физике не имеет смысла пока не определена Система Отсчета (СО), в которой это утверждение формулируется.** При этом, любое утверждение, формула, уравнение и т.п., формулируемые в СО, могут использовать объекты, величины и т.п., определенные исключительно в этой СО.

Система Отсчета определяется как **Точка Отсчета** плюс её **Окрестность**, точки которой определяются из Точки Отсчета. Наблюдатель "располагается" в Точке Отсчета, при этом СО становится СО Наблюдателя, неподвижна относительно Наблюдателя и может рассматриваться как Абсолютная Система Отсчета Наблюдателя (**АСО Наблюдателя**).

Инерциальная Система Отсчета (ИСО) определяется как Система Отсчета, пространство которой **однородно и изотропно**. Свойство однородности и изотропности сохраняется при движении с постоянной скоростью в таком пространстве, т.е. СО, движущаяся с постоянной скоростью относительно некой ИСО, сама является ИСО. Изотропность и однородность пространства накладывает очень жесткие ограничения на возможные движения в ИСО, а именно, допускаются движения только вдоль радиуса-вектор из Точки Отсчета и только с постоянной скоростью (любое отклонение от этих требований возможно лишь с изменением определения Системы Отсчета). В силу изотропности радиус (радиальное направление) может быть любым, но фиксированным, а скорость — любой постоянной (в силу однородности), но вдоль этого радиуса. Таким образом, ИСО рассматривает только одномерные прямолинейные движения (или двумерные, если в Системе Отсчета определено время) и это не "для простоты", это свойство ИСО.

Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Принципом относительности в физике называют т.н. **постулат относительности**, утверждающий равенство (физическую равноправность) всех инерциальных систем, и **принцип ковариантности**, утверждающий одинаковость описания физических законов в этих инерциальных системах координатами, связанными определенными преобразованиями (КО-вариантность = СО-изменение, СО-гласованное изменение).

Равенство инерциальных систем означает: "При одинаковых начальных условиях механический эксперимент дает одинаковые результаты как в покоящейся (неподвижной) лаборатории, так и в лаборатории, движущейся инерциально относительно покоящейся лаборатории. (Г.Галилей), "Законы физических явлений должны быть одинаковыми как для неподвижного наблюдателя, так и для наблюдателя, движущегося прямолинейно и равномерно, поскольку у нас нет возможности убедиться в том, участвуем ли мы в таком движении или нет" (А.Пуанкаре). "Законы, по которым изменяются состояния физических систем, не зависят от того, к которой из двух координатных систем, движущихся относительно друг друга равномерно и прямолинейно, эти изменения состояния относятся" (А.Эйнштейн). Я буду называть постулатом относительности (только для удобства речи) *сохранность (неизменность) физики* при переходе от неподвижной ИСО к подвижной ИСО (или наоборот).

В постулате относительности Галилея речь идет о законах механики (и, по умолчанию, — о малых скоростях), а в постулате относительности Эйнштейна и Пуанкаре — о всех законах физики (и любых скоростях, не превосходящих скорость света), и это рассматривается как основное различие этих постулатов. Полагаю, что это различие не является принципиальным хотя бы потому, что господствующая до конца XIX века т.н. *Механистическая Картина Мира* утверждала, что все законы физики сводятся к механике. Принципиальное же различие состоит совсем в другом, а именно в том, что *Постулат Относительности Галилея* формулируется в рамках Классического начала (и справедлив для всех законов в рамках этого начала), тогда как *Постулат относительности Эйнштейна* — в рамках Релятивистского начала.

Принципом Относительности Галилея (в классической физике) называем постулат относительности Галилея плюс галилеева ковариантность (преобразования Галилея).

Принципом относительности Эйнштейна (в релятивистской физике) называем постулат относительности Эйнштейна плюс лоренцева ковариантность (преобразования Лоренца).

(Часто принципом относительности, и Галилея, и Эйнштейна, называют только принцип ковариантности, что, строго говоря, неверно. Но с этим можно согласиться, если считать постулат относительности для ИСО справедливым по-умолчанию, принятым раз и навсегда в рамках и классического, и релятивистского начал.)

Время в ИСО.

Наблюдатель — единственное реальное "действующее лицо" в его Системе Отсчета (СО или даже АСО Наблюдателя). Наблюдаемые объекты квалифицируются Наблюдателем по-разному, в зависимости от того, где они находятся — в точке отсчета (в этом случае я буду снабжать объект индексом "здесь") или в точке, внешней по отношению к точке отсчета (в этом случае — индекс "там"). Например, "масса тела здесь" — это гравитационная масса, тогда как "масса тела там" — инертная масса, "энергия здесь" — кинетическая энергия, "энергия там" — потенциальная энергия, "время здесь" — кинетическое время и "время там" — потенциальное время (последнее только для удобства речи) и др.. Эти и другие примеры будут подробно рассмотрены в дальнейшем.

Особое место среди физических "объектов" занимает ***время***. Пусть Наблюдатель исповедует классическое начало ("*время и пространство взаимно независимы*"), тогда для него, с одной стороны, "время здесь" и "время там" не различаются, а с другой стороны, "временем здесь" может быть только его "личное" биологическое время (ничего другого "здесь" просто нет). Именно поэтому это единственно реальное "время здесь" Наблюдатель определяет в качестве физического времени и "здесь", и "там". Биологическое время человека несомненно существует (реально), течет из прошлого в будущее, что следует из самого факта существования человека, ибо человек рождается, проживает последовательно все мгновения своей жизни, храня память о прожитых мгновениях и предвидя ближайшие будущие, и наконец, увы, умирает. Шкала биологического времени "существует" в сознании человека, но очень слабо отградуирована собственными возможностями человеческого организма и человек, изолированный от внешнего мира, практически не может измерять никакие интервалы времени, ни малые, ни большие. И только опираясь на внешний мир, на некие природные явления, Наблюдатель уточняет

градуировку своей "личной" шкалы времени с помощью специально созданных для этого устройств — часов. **Часы только имитируют шкалу времени Наблюдателя**, т.е. измерение времени по часам является фактически измерением времени Наблюдателя, или, что то же самое — физического времени Наблюдателя. Часы хорошо имитируют также и то, что называют "течением времени" (часы "идут"). **Течение** времени подразумевает, что с фиксацией "настоящего" момента времени сохраняется память о "прошлых" моментах и предсказываются "будущие" моменты, хотя бы в малой окрестности "настоящего". Последнее доступно только Сознанию — только времени Наблюдателя. Без учета течения времени ("движения во времени") невозможно описать движение в пространстве и не только механическое движение, но и любое изменение в природе.

Таким образом, **время классической физики — это время Наблюдателя**, измеряемое часами, имитирующими шкалу времени Наблюдателя. И это время всегда и везде течет одинаково (равномерно и всегда в будущее от точки отсчета времени) как "физическое" время Наблюдателя. Впредь, это время называем **кинетическим**, тогда как "время там" будем называть **потенциальным**. В классической физике понятия потенциального времени просто нет, или, если угодно, оно всегда и везде равно нулю. Если Наблюдатель исповедует релятивистское начало ("*время и пространство неразрывно связаны*") , то "время здесь" определяется так же, как и в классической физике (время Наблюдателя), тогда как "время там" требует иного определения, это **другое** время. **Полное физическое время** в каждой точке Системы Отсчета Наблюдателя определяется как кинетическое время с поправкой на потенциальное, в частности, в ИСО — как сумма кинетического и потенциального времени (иначе — "запаздывание" или "опережение" кинетического времени на величину потенциального в зависимости от направления стрелы времени в прошлое или будущее, см. ниже).

Отвлечемся немного на реальное бытие. Вот Вы, читатель, сидите у окна и наблюдаете всевозможные объекты, близкие и далекие, включая и очень далекие, например, звезды, Два вопроса к Вам: 1. Наблюдаемые Вами объекты реальны **для Вас (с Вашей точки зрения)**? И 2. Наблюдаемые Вами объекты одновременны **с Вами**? Т.е. **для Вас** они реально существуют в момент наблюдения? Здравый смысл подсказывает утвердительный ответ на эти вопросы. Я предлагаю этот здравый смысл сделать основным пунктом моей метафизики.

"Второе правило философствования".

Одновременность события относительно некой точки (точки отсчета, Наблюдателя) является необходимым и достаточным условием реальности этого события относительно этой точки (Наблюдателя). Напомню, что событием я называю точку + время, определенное в этой точке. Отмечу еще, что одновременность и реальность существуют не "сами по себе", но только по отношению к некоторой точке (событию, Наблюдателю).

Время Наблюдателя течет из **Прошлого** через **Настоящее** в **Будущее**. С его точки зрения прошлое УЖЕ не существует (все события в прошлом нереальны), будущее ЕЩЁ не существует (все события в будущем также нереальны), реальными для Наблюдателя остаются только настоящие, только одновременные Наблюдателю события. Отсюда вопрос: зачем вообще вводить в теорию неодновременные (нереальные, т.е. несуществующие) события?

Я (как Наблюдатель) предлагаю, во исполнение "второго правила", сформулировать математически строгое определение одновременности (в ИСО) относительно Точки Отсчета для конкретного события ("там"), далее на основании этого определения найти потенциальное время данного события, имея в виду кинетическое время Наблюдателя, определить текущее время в данной точке ("там"). и наконец, постулировать принцип **Абсолютности Одновременности** (никакой **Относительности Одновременности** быть не может, поскольку реальные события не могут превратиться в нереальные (исчезнуть) при физических преобразованиях и, наоборот, реальные события не могут возникнуть при физических преобразованиях из "ничего") Все это следует делать на стадии построения Системы Отсчета Наблюдателя и только потом строить теорию, в которой одновременность разноместных событий сохраняется при физических преобразованиях и, следовательно, справедлив принцип **Абсолютности Одновременности**, при этом никакие процедуры типа синхронизации часов просто не нужны.

3. СТО Лоренца и Пуанкаре.

Первоначальная теория Лоренца была создана между 1892 и 1904 годами и основывалась на абсолютно неподвижном эфире. Она объяснила провал экспериментов с неподвижным эфиром введением вспомогательной переменной, называемой "локальным временем", для соединения систем в покое и в движении в эфире. Кроме того, отрицательный результат эксперимента Майкельсона-Морли привел к введению гипотезы сокращения длины и замедления времени в 1892 году. Пуанкаре сразу обратил внимание на предложенную Лоренцем теорию локального времени и сокращение размеров движущихся в эфире тел. В то время как для Лоренца сокращение длины было реальным физическим эффектом, преобразование времени он рассматривал только как эвристическую рабочую гипотезу и математическое условие для упрощения расчета от покоящейся к "фиктивной" движущейся системе. В отличие от Лоренца, Пуанкаре видел больше, чем математический трюк в определении местного времени, которое он назвал "самой гениальной идеей" Лоренца. В 1900 году, в статье "*Теория Лоренца и принцип противодействия*" он дал физическую интерпретацию лоренцева локального времени: *это время подвижных наблюдателей, которые настроили свои часы с помощью оптических сигналов, игнорируя собственное движение* (5).

Дополнение к (5), версия автора: Время, о котором говорит Лоренц при объяснении отрицательного результата опыта Майкельсона-Морли — $T_v = t_H + \Delta x/c = t_H + t$, где t_H — время на часах Наблюдателя (в точке отсчета), а $t = \Delta x/c$ — так, с подсказки Пуанкаре (*это время подвижных наблюдателей*), я определяю "местное" время Лоренца. Именно это время должно бы участвовать во всех преобразованиях дальше, но увы...

В 1904 году Лоренц попытался распространить свою теорию на всю физику, введя преобразования (позже, после исправления, названные Пуанкаре именем Лоренца). Кроме того, он предположил, что и неэлектромагнитные силы (если они существуют) преобразуются подобно электрическим силам. Однако выражения Лоренца для плотности заряда и тока были неверны, поэтому его теория не исключала возможность обнаружения эфира (правильная теория исключала такую возможность).

Анри Пуанкаре в 1905 году (5 июня была опубликована статья "О динамике электрона", а через полтора месяца (23 июля) в печать направлена большая статья под тем же названием) исправил ошибки в статье Лоренца и фактически включил неэлектромагнитные силы (включая гравитацию) в теорию, которую он назвал "Новой механикой". Придав новую форму преобразованиям, предложенным Лоренцем, Пуанкаре установил их групповую природу. В силу этих преобразований уравнения Максвелла инвариантны, и этим удовлетворяется принцип относительности. В этом и состоит *главный момент*. Основы теории относительности, наконец, были сформированы.

Итак, что же такое СТО Пуанкаре? Существование абсолютно неподвижного эфира равносильно существованию абсолютного пространства. Наблюдатель (Пуанкаре) в этом пространстве строит ИСО, определяет в ней двумерную (почему не 4-х мерную? см. определение ИСО) координатную систему с одной временной и одной пространственной координатой, причем время и пространство независимы. Затем в этой ИСО он определяет две другие виртуальные ИСО, одну неподвижную K с координатной системой (ct, x) , и другую подвижную K' с координатной системой (ct', x') , движущуюся относительно K с постоянной скоростью V . Пуанкаре утверждает, что координаты систем K и K' связаны преобразованиями Лоренца

$$\begin{aligned} x' &= \frac{x - Vt}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}, & t' &= \frac{t - Vx/c^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} \\ x &= \frac{x' + Vt'}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}, & t &= \frac{t' + Vx'/c^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} \end{aligned} \quad (6)$$

Сокращение длины. Рассмотрим стержень, расположенный вдоль оси x' и покоящийся относительно системы K' . Длина его в этой системе равна $l' = x'_2 - x'_1$. Для определения длины стержня в неподвижной системе K нужно отметить координаты концов стержня в один и тот же момент времени t , что возможно, поскольку время и пространство независимы,

$$x_1 = \frac{x'_1 + Vt}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}; \quad x_2 = \frac{x'_2 + Vt}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} \Rightarrow l = x_2 - x_1 = \frac{x'_2 - x'_1}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} \Rightarrow \boxed{l' = l\sqrt{1 - V^2/c^2}}$$

— длина в направлении движения сокращается ($l' < l$).

Замедление времени. В произвольной точке x системы K в момент t_1 начинается некоторый процесс и заканчивается в момент t_2 . Собственное время протекания процесса $\Delta t = t_2 - t_1$. В системе K' будет зафиксировано другое время протекания процесса: $\Delta t' = t'_2 - t'_1$.

$$\begin{aligned} \Delta t' = t'_2 - t'_1 &= \frac{t_2 - Vx/c^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} - \frac{t_1 - Vx/c^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} = \frac{t_2 - t_1}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} \\ \Delta t' &= \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - V^2/c^2}} \Rightarrow \boxed{\Delta t' > \Delta t} \end{aligned}$$

— время замедляется. Пуанкаре подтверждает гипотезу Лоренца « $L'_{\parallel} = \frac{L_{\parallel}}{q}$ & $T' = Tq$,

$q = 1/\sqrt{1 - V^2/c^2}$ », справедливую в СТО Пуанкаре.

Пуанкаре, незначительно (как он сам утверждал) подправив теорию Лоренца 1904 года, создал замечательную "Теорию Относительности", которая имеет один единственный недостаток — она существует только "на бумаге" и, по существу, не имеет ("в железе") никакого отношения к Природе. В частности, не имеет смысла даже ставить вопрос об экспериментальном подтверждении лоренцевых сокращений длин или замедлений времени (преобразования математических координат в одной Системе Отсчета не имеют физического смысла). Кстати, опыт по возможному лоренцеву сокращению длины стержня, разгоняемого до больших скоростей в некой Системе Отсчета и при измерениях в этой же СО реально проводился бесчисленное число раз (классическое измерение длины движущегося стержня) и всегда, разумеется, давал отрицательный результат. Что касается лоренцева замедления времени, то трагическая ошибка Пуанкаре в интерпретации "местного" времени Лоренца (см. (5)), перекочевала из СТО Пуанкаре ("на бумаге") в СТО Эйнштейна ("в железе"), вопреки здравому смыслу и благодаря абсолютному авторитету Лоренца и Пуанкаре у молодого Эйнштейна, не посмевавшему противоречить Лоренцу и Пуанкаре.

4. СТО Эйнштейна. Ошибка.

В сентябрьском номере журнала "Annalen der Physik" за 1905 г, появилась статья "К электродинамике движущихся тел" тогда еще неизвестного молодого ученого Альберта Эйнштейна. Именно эта работа сыграла решающую роль в утверждении идей теории

относительности в науке. В работе Эйнштейна был четко поставлен вопрос о необходимости пересмотра прежних физических представлений о пространстве и времени.

(Науку физику делают Наблюдатели.

Если Наблюдатель (Пуанкаре) исповедует абсолютно неподвижный эфир, то он, имея в виду *первое правило философствования*, строит в эфире Систему Отсчета, определяет в ней АСО Наблюдателя и в этой АСО Наблюдателя строит сколь угодно продвинутую СТО. С "точки зрения" Природы, такая СТО не имеет физической интерпретации в Природе и существует только "на бумаге".

Эйнштейн, категорически отвергая абсолютно неподвижный эфир, во исполнение *первого правила философствования* строит (как Наблюдатель) в реальном пространстве неподвижную ИСО K , определяет в ней СО Наблюдателя с координатной системой (ct, x) и конкретными координатами. Далее эта информация специальным преобразованием передается в подвижную, с постоянной скоростью V , ИСО K' с другим (виртуальным) Наблюдателем, другой СО Наблюдателя с координатной системой (ct', x') и преобразованными конкретными координатами. Такие преобразования могут иметь физическую интерпретацию в Природе.

Реальный неподвижный Наблюдатель не может реально перейти в подвижную ИСО K' и посмотреть на штрихованные координаты, но зная формулы преобразования, может снять виртуальную копию штрихованной координатной системы в K' , и наложить её на координатную систему в своей ИСО K , т.е. рассматривать (ct, x) и копию (ct', x') в одной ИСО. Это позволяет обойти строгое запрещение использовать в одной СО объекты из других СО).

Лоренц в 1904 г. считал истиной сокращение длин в направлении движения ($l' < l$) и замедление времени ($T' > T$) объектов не только электромагнитной природы. В этом его поддержал и А.Пуанкаре в своей СТО, что придало утверждению Лоренца почти абсолютную достоверность.

Эйнштейн, рассматривая ("в железе", хотя и мысленно) преобразования Систем Отсчета, получил преобразования *как у Лоренца* (преобразования Лоренца), сокращение длин *как у Лоренца*, но *ускорение* времени не *как у Лоренца* (противоположно замедлению Лоренца).

Лоренц назвал *замедлением* времени $T' = \frac{T}{\sqrt{1-V^2/c^2}}$ потому, что секунда становится "длиннее"

($T' > T$) в подвижной (штрихованной) ИСО и время в ней течет медленнее, чем в неподвижной.

Эйнштейн нашел в СТО иной эффект (в наших обозначениях) $T' = T\sqrt{1-V^2/c^2}$ (см.

А.Эйнштейн, СНТ, т.1, с.19), т.е. секунда (в подвижной ИСО при рассмотрении из неподвижной) становится "короче" ($T' < T$) и, соответственно, время течет быстрее, при этом, если представить стрелки подвижных и неподвижных часов на одном циферблате, движение стрелки подвижных часов, естественно, отстаёт от движения стрелки неподвижных часов (*Некритическое разглядывание таких стрелок приводит к двум противоположным выводам: с точки зрения стрелки неподвижных часов "подвижное" время ускоряется, тогда как с точки зрения подвижных часов "неподвижное" время замедляется*). Думаю, последние рассуждения дали Эйнштейну

возможность называть эффект $T' = T\sqrt{1-V^2/c^2}$ *замедлением* времени, вопреки своему же

выводу. "*Вопреки*" потому, что сравнивая с замедлением Лоренца, эффект $T' = T\sqrt{1-V^2/c^2}$

следует назвать *ускорением времени* ($T' < T$). Но и сам Эйнштейн, и все релятивисты, вплоть до настоящего времени, упорно называют этот эффект *замедлением* времени. Эйнштейн не смог пойти против Лоренца и Пуанкаре и принял замедление времени в их интерпретации (с "местным"

временем Пуанкаре (5). Это была трагическая ошибка Эйнштейна, которая, при абсолютной верности *идеи относительности* и правильности некоторых результатов, завела Специальную Теорию Относительности Эйнштейна фактически в тупик, из которого не видно выхода, теория топчется на одном месте уже более ста лет.

Посмотрите внимательно страницу 19 статьи Эйнштейна (СНТ, т. 1). Читаем:

"...

Величины x, t, τ (x, t, t' — в наших обозначениях), относящиеся к месту, в котором находятся эти часы, очевидно, связаны соотношениями (в наших обозначениях также c — скорость света и V — скоростью подвижной ИСО)

$$t' = \frac{1}{\sqrt{1 - (V/c)^2}} \left(t - \frac{V}{c^2} x \right) \quad (7)$$

и

$$x = Vt. \quad (8)$$

Таким образом

$$t' = t\sqrt{1 - (V/c)^2} = t - (1 - \sqrt{1 - (V/c)^2})t \quad (9)$$

Откуда следует..."

Эйнштейн подставляет (8) в формулу (7) и получает (9) — формулу ускорения времени в подвижной ИСО при рассмотрении из неподвижной ИСО.

Но это недопустимо! Это и есть **та самая трагическая ошибка**, пустившая СТО Эйнштейна по тупиковому пути.

Действительно, формула (8) осуществляет классическую связь пространства и времени с помощью скорости (или преобразования Галилея $x = x' + Vt$ при $x' = 0$) в **классической физике**, где пространство и время, **по определению**, взаимно независимы.

Формула (7) — это преобразование Лоренца для времени и здесь t и x — время и пространственная координата в неподвижной ИСО, где время и пространство, **по определению**, неразрывно связаны, и эта связь осуществляется не классическим условием $x = Vt$, но релятивистским условием одновременности $x = ct$. Одновременность — внутреннее свойство событий ИСО, независящее от движения ИСО как целого. ($x = ct$ — условие одновременности событий $x(t)$ и $0(0)$). Событием я называю точку x , в которой определено время t , обозначаю $x(t)$. События $x_1(t_1)$ и $x_2(t_2)$ называются (являются) одновременными, если $x_2 - x_1 = c(t_2 - t_1)$.

Эйнштейн, создавая СТО, понимал важность одновременности, даже назвал первый параграф своей статьи по СТО "Определение одновременности" и фактически сформулировал то, что я назвал "*Второе правило философствования*": "Мы должны обратить внимание на то, что все наши суждения, в которых время играет какую-либо роль, всегда являются суждениями *об одновременных событиях* (курсив Эйнштейна)" (СНТ, т.1, с.8). Но определения одновременности Эйнштейн так и не создал, заменив его процедурой синхронизации часов, а также указав на относительность понятия одновременности (СНТ, т.1, с.13)).

5. Исправление ошибки Эйнштейна. СТО* — новая редакция.

Подставляя $x = ct$ в формулу (7), получаем

$$t' = t \sqrt{\frac{1 - V/c}{1 + V/c}} = te^{-\varphi}, \text{ где } \varphi = \text{Arth} \frac{V}{c} \text{ или } \text{th } \varphi = \frac{V}{c}. \quad (10)$$

(φ можно также рассматривать как $\varphi = \frac{\theta}{c}$, где θ — т.н. **быстрота**, см. <https://yadi.sk/d/KW-UQnpRFAATpQ>)

Подставляя $t = \frac{x}{c}$ из условия одновременности в формулу преобразований Лоренца для пространственной координаты $x' = \frac{1}{\sqrt{1-(V/c)^2}}(x - Vt)$, получаем

$$x' = x \sqrt{\frac{1-V/c}{1+V/c}} = xe^{-\varphi}, \text{ где } \varphi = \text{Arth} \frac{V}{c} \text{ или } \text{th } \varphi = \frac{V}{c}. \quad (11)$$

Формулы (10) и (11) являются "преобразованиями Лоренца" для **СТО с принципом Абсолютной одновременности** и вместе с **принципом относительности Эйнштейна** определяют Теорию Относительности, отличную от СТО Эйнштейна, но не отвергающую **принцип относительности** как таковой.

При записи преобразований Лоренца для времени и пространственной координаты принимается еще одно условие, обычно по-умолчанию, – время и пространственная координата должны иметь нулевые точки отсчета, которые необходимо совмещать в начале движения подвижной ИСО. Это условие можно обойти, если вместо t, t', x, x' брать их приращения $\Delta t, \Delta t', \Delta x, \Delta x'$ (это справедливо и в эйнштейновской теории) с сохранением условий одновременности $\Delta x = c\Delta t$ и $\Delta x' = c\Delta t'$, т.е. (10) и (11) переписутся в виде

$$\begin{cases} \Delta t' = \Delta t \sqrt{\frac{1-V/c}{1+V/c}} = \Delta t e^{-\varphi} \\ \Delta x' = \Delta x \sqrt{\frac{1-V/c}{1+V/c}} = \Delta x e^{-\varphi} \end{cases}, \text{ где } \varphi = \text{Arth} \frac{V}{c} \text{ или } \text{th } \varphi = \frac{V}{c} \quad (12)$$

(можно даже выписывать только одно уравнение, например, второе, с обязательным примечанием, что $\Delta x'$ и Δx можно заменить, в случае необходимости, на $c\Delta t'$ и $c\Delta t$ соответственно).

Отмечу еще, что преобразования (12) для малых скоростей $|V| \ll c$ принимают более простой вид

$$\begin{cases} \Delta t' = \Delta t(1 - V/c) = \Delta t(1 - \varphi) \\ \Delta x' = \Delta x(1 - V/c) = \Delta x(1 - \varphi) \end{cases}, \varphi = \frac{V}{c}, |V| \ll c. \quad (13)$$

Что имеем в результате?

1. Релятивистские эффекты зависят от знака скорости: для $V > 0 / V < 0$ (удаление / приближение) время ускоряется/замедляется, длина сокращается/удлиняется, масса уменьшается/увеличивается и др.

2. СТО* и эффект Доплера. Если в (12) значения $\Delta x'$ и Δx интерпретировать как длины волн λ' и λ луча света соответственно в подвижной и неподвижной ИСО, т.е.

$$\lambda' = \lambda \sqrt{\frac{1-V/c}{1+V/c}} = \lambda e^{-\varphi} \text{ или } \lambda = \lambda' \sqrt{\frac{1+V/c}{1-V/c}} = \lambda' e^{\varphi}, \quad Z = \frac{\lambda - \lambda'}{\lambda'} = \frac{\lambda - \lambda e^{-\varphi}}{\lambda e^{-\varphi}} = e^{\varphi} - 1,$$

то получаем формулы эффекта Доплера для случая удаления подвижной ИСО от неподвижной ($V > 0$) и для случая приближения ($V < 0$), а также формулы для красного ($V > 0$) смещения и соответственно — фиолетового ($V < 0$).

То же самое можно показать и для частот световой волны, если в (12) $\frac{1}{\Delta t'}$ и $\frac{1}{\Delta t}$ интерпретировать как частоты ν' и ν .

Таким образом, эффект Доплера является прямым следствием СТО*, или, имея в виду возможность практического измерения смещения спектральных линий, эффект Доплера можно считать прямым экспериментальным подтверждением СТО*.

3. Константа c . Константа c — фундаментальная физическая константа (скаляр) в преобразованиях Лоренца интерпретируется как "точная верхняя граница (*Supremum*) физических скоростей" во Вселенной, и к свету, вообще говоря, прямого отношения не имеет. Поэтому релятивистская кинематика (без света) может быть построена только на основании принципа относительности Эйнштейна (постулат относительности Эйнштейна + лоренцева ковариантность). А теория света рассматривается отдельно и независимо как первичное понятие (подобно пространству), интерпретируя константу c как "скорость света в вакууме", и затем просто подключая свет к релятивистской кинематике. В итоге получается то, что называется Специальная Теория Относительности (как "до", так и "после" исправления ошибки Эйнштейна).

4. СТО* — новая редакция, «Специальная общая» теория относительности, Кватерная вселенная и др.

Новая "исправленная" теория относительности не имеет никаких недостатков, парадоксов, нестыковок и т.п. При некоторых дополнительных понятиях (см. ниже) радикально упрощается математический аппарат, теория становится абсолютно прозрачной (очевидной!) для понимания. Я могу так говорить потому, что построил такую теорию более двадцати лет тому назад, и последующие годы занимался её развитием. Я назвал (условно), еще тогда, эту теорию "СТО* — новая редакция". А вот ошибку Эйнштейна я заметил совсем недавно и был приятно удивлен тем, что такой "небольшой" поправкой (заменой одной буквы (!) $x = Vt \rightarrow x = ct$) была получена теория, которой я занимался, довольно успешно, много лет, с другой стороны, я был необычайно удивлен тем, что за сто лет никто не заметил этой ошибки.

Какие соображения привели меня, много лет назад, к созданию "СТО* — новая редакция"?

Говорят, прошлое **уже** не существует, будущее **ещё** не существует, существует только **настоящее**. Для меня, как наблюдателя, это означает, что для меня прошлые объекты **уже** не реальны, будущие **ещё** не реальны, а реальны только настоящие, т.е. только **одновременные** со мной. Распространяю это на любые физические объекты в виде метафизического *Второго правила философствования*: **Одновременность является необходимым и достаточным условием реальности событий.**

Поскольку нереальные события не представляют интереса, я исключил неодновременные (нереальные) события из физики, в частности — из теории относительности, заменив *Принцип Относительности Одновременности* **Принципом (Абсолютной) Одновременности**. Для этого я сформулировал строгое определение одновременности для разноместных событий и далее строил теорию исключительно для таких событий.

Далее, я отказался от 4-х мерного пространства-время Минковского, ввиду его некорректности, т.к. скалярную величину ct нельзя интерпретировать как одномерное векторное пространство и объединять с трехмерным векторным пространством в рамках теории линейных векторных пространств, но такое объединение возможно в рамках теории кватернионов. Поэтому я определил новый *математический* объект в физике (или, если угодно, новый *физический* объект в математике) как кватернион специального вида с мнимой скалярной частью и вещественной

векторной. Я назвал такой объект *кватер* (от лат. *quater* — четырежды, четыре раза) и, соответственно, исчисление кватеров — кватерным.

Я полагаю, что кватерное исчисление в физике, по своим возможностям, существенно превосходит векторное исчисление (векторное исчисление отпочковалось от кватернионного с отбрасыванием скалярной части, с потерей при этом операции деления на вектор, что рассматривается многими как серьезный недостаток векторного исчисления), позволяет не только с замечательным изяществом и наглядностью описывать уже известные физические явления (не выходя из "нашего" трехмерного вещественного пространства !!!), но и предсказывать совершенно новые, неизвестные явления. Например, в кватерном пространстве-время преобразования Лоренца определяются как два гиперболических (спинорных) поворота, уравнения Максвелла — как "реакция" на введение в кватерное пространство-время кватерной плотности электрического заряда или кватерной плотности массы (подобно тому, как в классической физике второй закон Ньютона можно рассматривать как "реакцию" пространства на введение инертной массы). В первом случае получаются электромагнитные уравнения Максвелла, во втором — гравитационные.

Далее, *абсолютно новое в физике, но совершенно естественное в кватерном исчислении*, понятие пространства-масса естественно приводит к "Специальной общей" теории относительности (СОТО*), которая фактически совпадает с ОТО для центрально-симметричного гравитационного поля (точно так же, как эффект Доплера и СТО*). В частности, гравитационные эффекты, известные как подтверждающие ОТО Эйнштейна (искривление и запаздывание света Солнцем, смещение перигелия Меркурия и др.), справедливы и в СОТО* и могут рассматриваться как *прямые* следствия или *прямые* экспериментальные подтверждения СОТО*. Кроме того, в пространстве-масса выведен новый закон тяготения (я назвал его *постньютоновским*), одинаково хорошо описывающий и ньютоновскую гравитацию (включая темную материю) и Вселенную в целом (включая ускоренное расширение, темную энергию и др.).

В качестве "изюминки" построена Кватерная Вселенная как "самостоятельная" Специальная теория относительности, включающая основные свойства Вселенной — Расширение, Закон Хаббла, космологическое красное смещение и др.

И т.д. и т.п.

С уважением, Мясников Владимир.