

Теория относительности за 10 – 15 минут

Нечипуренко Николай Алексеевич

г. Энергодар, Украина

Связь с автором: nikolanech@gmail.com.

Основой, фундаментом, на котором Эйнштейн построил свою Теорию относительности (ТО), является предложенный им второй постулат, имеющий следующую формулировку: «Скорость света в вакууме одинакова для всех инерциальных систем отсчета. Она не зависит ни от скорости источника, ни от скорости приемника света» [1].

Согласившись с сутью второго постулата, и, не прибегая к услугам самой ТО, а с помощью одних только классических законов физики, можно доказать, что для движущегося объекта снижается темп течения времени и сокращается протяженность расстояния, измеряемого в направлении движения объекта. Ценность использования классических законов состоит в том, что с помощью этих законов намного быстрее и намного проще, чем с помощью ТО, доказывается то, что для движущегося объекта сокращается время и расстояние. Но главное преимущество классических законов состоит в том, что становится очевидным, что является единственной причиной сокращения времени и расстояния.

Для начала отметим, что находясь в безбрежном Космосе невозможно отличить состояние покоя от состояния равномерного движения. Каждый объект космического пространства находится в состоянии движения относительно других космических объектов. Наблюдатель, находящийся на одном из таких объектов, пусть таким объектом будет, например, планета Земля, вправе считать, что сам наблюдатель и объект, на котором он находится, пребывают в состоянии покоя, а все остальные объекты находятся в состоянии движения. Исходя из этого, и будем в дальнейшем считать, что **состояние покоя и состояние равномерного движения – это два равнозначных понятия** – это обстоятельство необходимо учитывать при знакомстве с различными формами движения, рассмотрением которых мы и займемся.

Предположим, что Тит стоит на привокзальном перроне, а Нил находится внутри вагона **К** (рис. 1). Стенки вагона прозрачны, поэтому все происходящее внутри вагона доступно для наблюдения, как Нилу, так и Титу.

Нил периодически бросает на пол теннисный мяч. Пока вагон **неподвижен**, то и Нил, и Тит видят одинаковую картину. Мяч, ударившись об пол, подскакивает на некоторую высоту, после чего возвращается обратно на пол. Траекторией мяча, движущегося вверх-вниз, является прямая пунктирная линия **Н** (рис. 1).

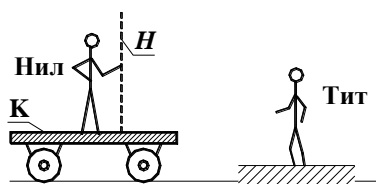


Рис. 1. **Н** -- траектория теннисного мяча

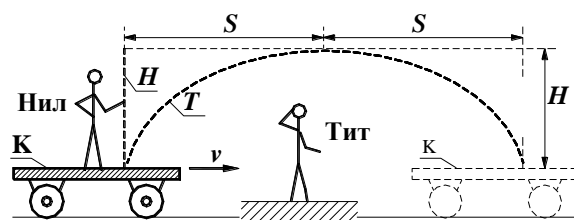


Рис. 2. **Н** и **Т** -- две одновременные траектории одного мяча

Если вагон окажется в состоянии **равномерного движения**, то для Нила картина не изменится. Отскакивающий от пола мяч будет двигаться вверх-вниз по траектории **Н**, а Тит увидит, что мяч, подымаясь вверх, пройдет вместе с вагоном расстояние **S**, и при движении вниз, мяч пройдет расстояние **S**, поэтому траекторией мяч будет дугообразная пунктирная линия **Т** (рис. 2).

Нил и Тит, находящиеся в различных **инерциальных системах отсчета** (находящиеся в различных **ИСО**), видят две различные траектории одного и того же мяча. Однако один и тот же мяч не может одновременно находиться в двух различных точках пространства. Следовательно, траектория **Н**, которую видит Нил и траектория **Т**, видимая для Тита – это одна траектория одного теннисного мяча, движущегося в двух различных ИСО, поэтому мяч, двигаясь, преодолет эту траекторию за одно общее для обеих ИСО время.

Траектория **Т** превосходит по своей протяженности траекторию **Н** (рис. 2) – это объясняется тем, что форма траектории **Н** зависит только от скорости мяча, а форма траектория **Т** зависит от геометрической суммы двух скоростей – скорости мяча и скорости

вагона. Следовательно, *скорость мяча и форма его траектории зависит от выбранной ИСО, а время, в продолжение которого мяч преодолеет эту траекторию, не зависит от выбранной ИСО.*

Совершенно несостоятельным окажется предположение о том, что в обеих ИСО скорость мяча одинакова. Если бы скорость мяча была одинаковой в обеих ИСО, то мяч, смог бы вычертить траектории *T* и *H*, только в том случае, когда этот мяч будет оказываться в одно и то же время в различных точках пространства. Из этого следует, что *предположение о равенстве скорости мяча в обеих ИСО – это абсурд.*

А теперь познакомимся с движением светового импульса с учетом положений ТО, в основу которой положены два сформулированных А. Эйнштейном постулата.

Первый постулат Эйнштейна: *«Все процессы природы протекают одинаково в любой инерциальной системе отсчета»*[1].

Формулировка 2-го постулата была приведена в первом абзаце настоящей статьи, но не помешает повторить этот постулат еще раз: *«Скорость света в вакууме одинакова для всех инерциальных систем отсчета. Она не зависит ни от скорости источника, ни от скорости приемника света»*[1]. Вот и рассмотрим, какое влияние на процесс движения светового импульса окажет 2-ой постулат.

Космическая станция *K* и отражатель *O* движутся с *одинаковой равномерной* скоростью в направлении вектора *v* (рис. 3), поэтому отражатель остается *неподвижным* относительно станции.

Космонавт Нил, находящийся на борту космической станции *K*, включает установку, которая генерирует короткий световой импульс, направляемый в сторону отражателя *O* (рис. 3). Импульс, отразившись от поверхности отражателя, возвращается на станцию. Траектория импульса движущегося в сторону отражателя и обратно изображена пунктирной линией *H*. Траектория *H* образует угол 90° с направлением движения станции. По отношению к Нилу форма траектории *H* не зависит от значения скорости *равномерного движения* станции *K*, а вот по отношению к неподвижному Титу световой импульс вычерчивает иную траекторию.

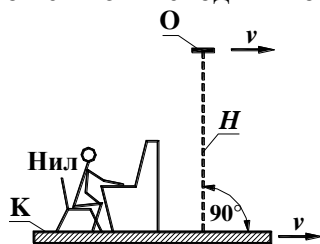


Рис. 3. *H* – траектория светового импульса

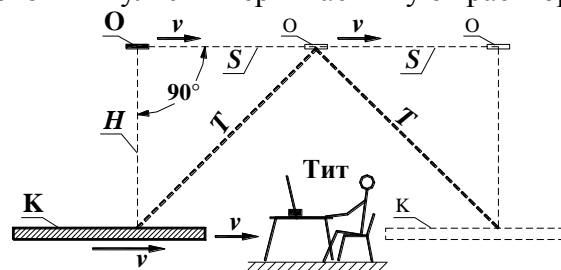


Рис. 4. *T* – траектория светового импульса

Пока световой импульс движется от станции *K* до отражателя *O*, сама станция проходит расстояние *S* (рис. 4). Такое же расстояние *S* проходит станция пока отраженный импульс возвращается на станцию. Следовательно, в ИСО Тита траектория светового импульса состоит из двух сочлененных прямолинейных отрезков *T* (рис. 4).

Теннисный мяч вычерчивает в ИСО Тита *дугобразную траекторию T* (рис. 2). Это объясняется тем, что движение мяча замедленное при подъеме этого мяча и ускоренное при его опускании. Световой импульс движется равномерно во всех возможных ИСО, поэтому в ИСО Тита траекторией светового импульса будут *две сочлененные прямые линии T* (рис. 4).

Траектории *H*, *T* и путь *S*, пройденный отражателем *O* (рис. 4), образуют прямоугольный треугольник. Гипотенуза *T* треугольника всегда больше катета *H*, поэтому если свет распространяется с одинаковой скоростью во всех возможных ИСО, как это гласит 2-ой постулат, то на преодоление расстояния *H* световому импульсу потребуется меньше времени, нежели на преодоление расстояния *T* (рис. 4).

Траектория *H* и *T* (рис. 4) – это одна траектория, вычерчиваемая одним световым импульсом в двух различных ИСО. Следовательно, одну и ту же траекторию один и тот же световой импульс преодолевает за *различное по продолжительности время*. Теория относительности объясняет это тем, что для движущегося объекта *снижается темп течения времени* (сокращается время).

Мы не прибегали к услугам ТО, а учли только 2-ой постулат, и такой учет привел к сокращению времени для объекта, движение которого рассматривалось исключительно с позиции *классических законов физики*. Следовательно, *единственной причиной, которая привела к сокращению времени для движущегося объекта, является 2-ой постулат Эйнштейна, и ни что иное*. В связи с этим уместно напомнить, что одинаковая скорость во всех ИСО – это абсурд для теннисного мяча, но одинаковая скорость света во всех ИСО – это постулируется Эйнштейном и его последователями, как действующий в природе закон.

Могут появиться сомнения в отношении правомочности рассуждений, с помощью которых приведены доказательства сокращения времени для движущегося объекта. Эти сомнения можно развеять, выполнив решение следующего примера.

Пример. Расстояние между станцией *К* и отражателем *О* равно 400 метров ($H = 400\text{ м}$, рис. 5). Пока световой импульс движется от станции *К* до отражателя *О*, сама станция проходит расстояние $S = 300\text{ м}$. Определить, насколько сокращается время и расстояние для космонавта, находящегося на станции *К*? Расстояние $H = 400\text{ м}$ и $S = 300\text{ м}$ – это произвольно выбранные исходные данные, которые, при необходимости, можно изменить.

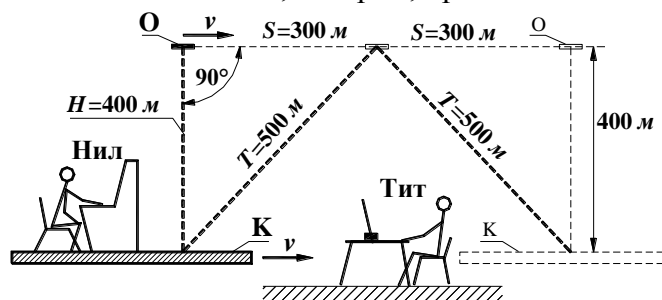


Рис. 5. H и T – две одновременные траектории одного светового импульса

Решение примера. В соответствии со 2-ым постулатом скорость света в вакууме одинакова во всех ИСО и составляет $c = 300\,000\text{ км/с} = 300\,000\,000\text{ м/с}$, поэтому по отношению к Нилу световой импульс преодолет расстояние от станции до отражателя $H = 400\text{ м}$ за $(400/300\,000\,000 = 1,33 \cdot 10^{-6})$ **1,33 микросекунды**.

С помощью теоремы Пифагора определяется расстояние, которое световой импульс проходит в ИСО Тита $T = \sqrt{H^2 + S^2} = \sqrt{400^2 + 300^2} = 500\text{ метров}$, – это расстояние проходит импульс, двигаясь в ИСО Тита от станции к отражателю. Время, затраченное световым импульсом на прохождение этого расстояния, составляет **1,67 микросекунды** $(500/300\,000\,000 = 1,67 \cdot 10^{-6})$. Получается так, что время, затраченное импульсом в ИСО Нила на прохождение от станции до отражателя, равно **1,33 микросекунды**, а время, затраченное в ИСО Тита тем же импульсом на прохождение того же маршрута, равно **1,67 микросекунды**. Теория относительности объясняет это тем, что *для движущегося объекта темп течения времени замедляется*. В нашем случае для Нила время сократилось в **1,25 раз** $(1,67/1,33 = 1,25)$.

Двигаясь от станции *К* до отражателя *О*, световой импульс в ИСО Тита проходит расстояние $T = 500\text{ метров}$, а станция *К* за время движения светового импульса проходит расстояние $S = 300\text{ метров}$, поэтому скорость станции *К* составляет $3/5$ скорости света. Следовательно, если скорость света $c = 300\,000\,000\text{ м/с}$, то скорость станции $v = 300\,000 \cdot 3/5 = 180\,000\text{ км/с} = 180\,000\,000\text{ м/с}$ – это значение скорости, с учетом особенностей, оговоренных первым постулатом Эйнштейна, одинаково и для Нила и для Тита.

В ИСО Тита станция *К*, двигаясь со скоростью $v = 180\,000\,000\text{ м/с}$, за **1,67 микросекунды** преодолет расстояние $180\,000\,000 \cdot 1,67 \cdot 10^{-6} = 300\text{ м}$, а в ИСО Нила станция *К*, двигаясь с той же скоростью $v = 180\,000\,000\text{ м/с}$, за **1,33 микросекунды** преодолет расстояние $180\,000\,000 \cdot 1,33 \cdot 10^{-6} = 240\text{ м}$.

И для ИСО Тита, и для ИСО Нила определены расстояния, которые станция *К* пройдет в продолжение того времени, пока импульс света, движется от станции до отражателя. То есть, по сути, и для ИСО Тита, и для ИСО Нила вычисляется одно и то же расстояние, а получается

разный результат. Теория относительности объясняет это тем, что *для движущегося объекта сокращается расстояние, измеренное в направлении движения этого объекта*. В нашем случае для ИСО Нила расстояние сократилось в **1,25 раз** ($300/240=1,25$).

А теперь возьмем общеизвестные формулы ТО, которые можно найти и в школьном учебнике физики [1], и во многих других изданиях:

$$\tau = \tau_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \qquad l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

где τ – время, измеренное в ИСО Нила; l – расстояние, измеренное в ИСО Нила; τ_0 – время, измеренное ИСО Тита; l_0 – расстояние, измеренное в ИСО Тита; $c = 300\,000 \text{ км/с}$ – скорость света в вакууме; $v = 180\,000 \text{ км/с}$ – скорость движения станции **К**,

Подставив в уравнения ТО значения скорости света $c = 300\,000 \text{ км/с}$, скорости станции $v = 180\,000 \text{ км/с}$, $\tau_0 = 1$ и $l_0 = 1$ после необходимых вычислений получим соотношения: $\tau = 0,8\tau_0$, $l = 0,8l_0$ или $\tau_0 = 1,25\tau$, $l_0 = 1,25l$ – эти результаты совпадают с результатами решения примера, выполненного с помощью классических законов.

Значение скорости станции $v = 180\,000 \text{ км/с}$ зависит только от произвольно выбранных исходных данных: $H = 300 \text{ м}$, $S = 400 \text{ м}$. Можно как угодно изменять значения исходных данных, используемых в рассматриваемом выше примере, и снова, пользуясь классическими законами физики (пользуясь изображением, подобным тому, что представлено на рис. 5), определить скорость станции **К**, а затем определить значения, на которые сокращается время и расстояние для этой станции. Эти значения совпадут с любой заранее заданной степенью точности со значениями, рассчитанными по общеизвестным формулам ТО. Да по-другому не может то и быть, ведь и с помощью ТО, и с помощью классических законов физики мы выясняем, какое влияние на время и расстояние оказывает 2-ой постулат Эйнштейна, так почему же мы должны получить разные результаты? Во 2-ой постулат заложен такой смысл, что он окажет одинаковое по характеру влияние на движение, рассматриваемое с любой позиции, хоть с позиции ТО, хоть с позиции классических законов физики.

Не стоит ломать голову над тем, почему так получилось, что Тит и Нил оказались в различных временных и пространственных измерениях. Такое состояние определяется только тем, что *мы согласились со 2-ым постулатом Эйнштейна, и ничем иным*. Не ищите в ТО чего-то таинственного, непостижимого и, уж тем более, мистического.

Сделаем небольшое отступление: силы инерции и гравитационные силы поддерживают колебания маятника – этот процесс со всеми подробностями описан в школьных учебниках физики, поэтому мы способны понять, какова причина (в чем суть) колебаний маятника. Сжатие или растяжение пружины объясняется тем, что внешние по отношению к пружине силы, преодолевая сопротивление сил упругости, действующих внутри пружины, вызывают деформацию пружины, и в этом случае нам понятен механизм (понятна причина) деформации пружины. Несколько иная ситуация сложилась с явлением сокращения времени и расстояния.

Ученый, изучающий или изучивший десятки и даже сотни томов литературы, посвященной ТО, не сможет постичь природу (механизм) явления сокращения времени и расстояния. После того, как ученый согласится со 2-ым постулатом, который находится, как правило, во вводной части ТО, в дальнейшем тексте ТО будет одна только математика, но не будет никакой физики. Вся физика ТО заключена только во 2-ом постулате Эйнштейна.

Пусть уж меня простят и авторы учебных изданий, и создатели увесистых монографий, за мою уверенность в том, что никто из них не постиг, да и не может постичь природу (суть) явления сокращения времени и расстояния. А как быть с тем огромным количеством размещены на сайтах Интернета видеороликов, которые объясняют суть ТО с такими подробностями, что создается впечатление, как будто авторы этих роликов досконально разобрались с природой сокращения времени и расстояния? На этот вопрос мне легче всего ответить своим вопросом. А Вы, просмотрев десятков-другой таких видеороликов, сможете объяснить, как, почему и под влиянием каких сил, излучений, температур, или чего там еще... сокращается пространство и время для быстро движущегося объекта? Если авторами

видеоролика являются сторонники ТО, то они не отвечают, по сути, на последний заданный мной вопрос, а в завуалированной форме старательно убеждают нас в том, что второй постулат Эйнштейна – это невинное дитя природы, и ничего более. Если же авторами видеоролика являются противники ТО, то они считают, что Эйнштейн без каких-либо предпосылок для этого, просто выдумал, грубо говоря, высосал из пальца свой 2-ой постулат и саму ТО.

Можно принять постулат, в соответствии с которым некий теннисный мяч всегда и во всех возможных ИСО движется с одинаковой и неизменной скоростью, равной, например, **100 км/час**, а все остальные процессы, включая процесс распространения света, подчиняются классическим законам физики. Если для этого случая применить положения ТО, то обыкновенный автомобиль, движущийся со скоростью **120 км/час**, превратится в машину времени. Для автомобиля, движущегося с такой скоростью, время потечет вспять, а пространство вывернется наизнанку, но все это можно доказать только теоретически и только после принятия постулата о неизменной скорости мяча во всех возможных ИСО. Однако постулат о неизменной скорости мяча – это полнейшая несуразица, чушь, а поэтому изменение расстояния и времени для объекта, движущегося со скоростью **120 км/час** – это абсурд.

А теперь посмотрим, что происходит при относительном движении двух объектов.

Предположим, что техника землян или внеземных цивилизаций достигла такого уровня, что созданные этими цивилизациями космические аппараты способны перемещаться со скоростями близкими к скорости света. И вот некая космическая станция **H**, отправившаяся неизвестно когда, неизвестно откуда, и движущуюся неизвестно с какой скоростью (поди, найди в безбрежном космосе ту неподвижную точку отсчета, относительно которой отсчитывается скорость) встречает на своем пути вторую космическую станцию **T**, которая движется во встречном, по отношению к станции **H**, направлении. Выясняется, что станция **H** движется по отношению к станции **T** (а может станция **T** движется по отношению к станции **H**, опять же попробуй, разберись в этом необъятном космосе) равномерно со скоростью $v = 180\,000 \text{ км/с}$.

Космонавт, находящийся на станции **T**, определяет скорость ($v = 180\,000 \text{ км/с}$), с которой движется станция **H** и, полагаясь на ТО, делает заключение, что расстояние и время на станции **H** сокращается в **1,25 раз**. Однако существует первый постулат Эйнштейна, который гласит: «Все процессы природы протекают одинаково в любой ИСО» – это означает, что станция **H** и станция **T** – это два равнозначных (равноправных) объекта, находящихся в одинаковых условиях. Следовательно, космонавт, находящийся на станции **H**, определив скорость ($v = 180\,000 \text{ км/с}$), с которой движется станция **T**, сделает точно такое же заключение – расстояние и время на станции **T** сокращается в **1,25 раз**, отсюда следует вывод, что космонавты, находящиеся на станциях **T** и **H**, остаются, независимо от скорости движения станций, в одинаковых временных и пространственных измерениях. Это означает, что никто не вправе утверждать о сокращении протяженности пространства и сокращении продолжительности времени. Но это ничуть не смущает сторонников ТО.

В этом случае сторонники ТО проявляют чудеса математической эквилибристики или казуистики – это уж как вам будет угодно. По мнению сторонников ТО, первый постулат, устанавливающий равноправность всех инерциальных систем отсчета, справедлив абсолютно во всех случаях, кроме тех случаев, когда этот постулат вступает в противоречие с ТО. Если такие противоречия встречаются, как это произошло, например, с рассматриваемыми нами станциями **H** и **T**, то сторонники ТО, используя математику, легко вам «докажут», что при выборе инерциальных систем отсчета одной из станций (**H** или **T**) необходимо отдать предпочтение и только эту станцию считать движущейся, а вторую – неподвижной. Но и первый постулат не смей трогать, потому как первый постулат – это одна из основ ТО (а вы уж решайте сами, что это математическая эквилибристика или казуистика).

После создания ТО (1905 г.) прошло достаточно много времени, и все это время не утихают споры в отношении соответствия ТО реальным природным процессам. Для одних ТО – это триумф научной мысли, для других – это плод буйства фантазии и ни чем не прикрытый брак научной мысли. При этом по обе стороны «баррикад» находятся вовсе не мальчишки-гимназисты, а обладающие солидным научным багажом профессора, доктора наук, академики,

а спор не только не разрешается, а, скорее наоборот, разгорается все сильнее.

Я противник ТО, и для этого у меня есть все основания. Если бы в свое время был обнаружен эфир – среда распространения электромагнитных волн, то никому бы и в голову не пришло придумывать 2-ой постулат и создавать ТО. Я уверен в существовании эфира, подтверждением тому является моя статья «*Среда распространения электромагнитных волн*», эта статья размещена на сайте: <http://sites.google.com/site/nikolanech/>, поэтому я считаю, что ТО – это никому ненужная выдумка, которая смахивает на научную аферу.

Релятивизм [по Ожегову] – **методологическая позиция, сторонники которой, абсолютизируя относительность и условность всех наших знаний, считают невозможным объективное познание действительности.** Сторонников ТО называют релятивистами, и они не противятся этому, скорее наоборот, они этим гордятся.

В настоящее время ТО изучается в школах и ВУЗах, а в научных кругах большинства стран не рекомендуют критиковать, тем более оспаривать ТО, научные открытия или изобретения, вступающие в противоречие с ТО, зачастую, не рассматриваются – это означает, что в науке преобладает власть релятивистов и насаждается их мнение. Вот какое состояние сложилось, например с эфиропорным двигателем.

Эткин Валерий Абрамович в своей статье «Эфиропорные космические движители», размещенной на сайте samlib.ru/e/etkin_w_a/efiroopornyecosmicheskiedvigiteli., отмечает следующее: «Автором идеи создания тяги за счет направленного микроволнового излучения считается британский инженер Роджер Шоер (Roger Shawyer), который более 10 лет назад сконструировал ряд демонстрационных устройств (первый – в 2003 году) и прилагал все усилия, что бы привлечь внимание к своему изобретению. В 2006 году его электромагнитный двигатель «EmDrive» был представлен миру и во время демонстрации развил тягу 16 миллиньютонов. Р. Шоер даже получил на свой «EmDrive» государственный грант, однако ничто не убедило критиков: они отрицали теоретическую часть работы и настаивали на том, что согласно закону сохранения импульса, двигатель «EmDrive» работать не может».

У Шоера были последователи в различных странах мира – это и китайские ученые, и ученые NASA (США), и ученые некоторых других стран, которые добились определенных успехов, но критики стоят на своем «двигатель работать не может» и все тут. А работать не может потому, что он **эфиропорный**, а эфир для ТО, да и для самих релятивистов неприемлим, вот поэтому они и не хотят замечать результатов опытов, их устраивает научно обоснованное: «Этого не может быть потому, что этого не может быть никогда».

Список открытий и изобретений, похороненных релятивистами, будет весьма обширным и не ограничится одним только двигателем Шоера. В связи с этим появляется вопрос, как случилось, что власть в науке захватили релятивисты, которые считают «невозможным объективное познание действительности»? И еще вопрос к неравнодушным, как долго это будет продолжаться, и стоит ли с этим мириться? Может стоит объединить усилия и доказать наличие эфира, а какие для этого необходимы опыты изложено в уже упоминавшийся моей статье «Среда распространения электромагнитных волн».

Послесловие. В связи с запретом на Украине Российских Интернет-ресурсов, я утерял зарегистрированный на Яндексе почтовый ящик E-mail: nikola-nech@yandex.ua, Вместе с ящиком я утерял, к сожалению, и всю предыдущую почту, проходившую через этот ящик, а так же я утерял все почтовые адреса, они у меня хранились только в почтовом ящике.

Сейчас у меня новый почтовый ящик E-mail: nikolanech@gmail.com.

Литература

1. Мякишев Я. М., Буховцев В. В. Физика, учебник для 10 класса. Издательство «Просвещение», Москва, 1977 г.
2. Ацюковский В. А. Блеск и нищета Теории относительности Эйнштейна. г. Жуковский изд-во «Петит», 2000.
3. Секерин В. И. «Теория относительности — мистификация XX века» Издано в авторской редакции. Отпечатано в ИПП «Арт-Авеню». Новосибирск, 630090, ул. Институтская, 4/1 – 504.