

К. Водоестьев

ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ И АЛЬБЕРТ ЭЙНШТЕЙН

(2 лекции для гуманитариев)

Издание второе, дополненное и переработанное

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	1
ЗАГАДКА ЭЙНШТЕЙНА	2
Биография Эйнштейна и история опубликования теории относительности.....	2
Основные положения специальной теории относительности Эйнштейна	3
РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СВЕТЕ	5
Развитие физики	5
Опыт Майкельсона	7
Поиски выхода	10
Баллистическая теория Вальтера Ритца	13
ПРОВЕРКА ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	15
Философское отступление	15
Логическая критика теорий Эйнштейна и Пуанкаре	16
Опыты по проверке теории относительности	19
РАЗГАДКА ЭЙНШТЕЙНА.....	24
Странная судьба теории относительности и её создателя	24
Сионизм	26
Теория относительности и ядерная физика	27
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	28
Современные представления о свете, времени и пространстве	28

ВВЕДЕНИЕ

Слайд 1.

Теория относительности и Альберт Эйнштейн

Сегодня мы поговорим, пожалуй, об одном из самых известных учёных всего мира: Альберте Эйнштейне.

А также об одном из самых непростых для понимания разделов физики: теории относительности.

Слайд 2.

Альберт Эйнштейн (1879-1955)

В пору кризиса в физике на рубеже XIX и XX веков Эйнштейн выдвинул ряд смелых предположений и создал специальную теорию относительности, а затем и общую теорию относительности.

Общепринято считать, что благодаря теории относительности физика преодолела кризис. При воспоминании об её создателе говорят не иначе как «гениальный Эйнштейн». Слова «талантливый», «выдающийся» даже не употребляются.

Теория относительности не рассматривается в школьном курсе физики, поэтому мы кратко познакомимся с её основными положениями и выводами.
Рассмотрим также влияние этой теории на последующее развитие физики.
Смею вас уверить, что то, что вы в этой теме услышите, для большинства из вас будет совершенно неожиданным.
Особенно в отношении вклада Альберта Эйнштейна в физику.
А также в отношении значения релятивизма, т.е. принципа относительности, для развития естествознания.
Поэтому внимательно старайтесь следить за ходом изложения и рассуждений.

ЗАГАДКА ЭЙНШТЕЙНА

Биография Эйнштейна и история опубликования теории относительности

Альберт Эйнштейн родился в 1879 году в Баварии. Отец – Герман Эйнштейн – занимался торговлей. Мать – Полина Кох – была дочерью богатого штутгартского хлеботорговца.
Как пишут биографы великого физика, в детские годы «будущая гениальность Эйнштейна внешне никак не проявлялась». Он долго учился говорить, и в семилетнем возрасте «мог лишь повторять короткие фразы». С шести лет обучался игре на скрипке. Правда, тоже без особого успеха.
Десяти лет поступил в гимназию. Был равнодушен к учёбе. Хотел взять полугодовой отпуск по справке от психиатра. Но начальство гимназии предложило ему за год до окончания покинуть гимназию. Оканчивал обучение Эйнштейн в другой гимназии.
Со второй попытки Эйнштейн поступил в Цюрихский политехнический институт. Там же он познакомился со своей будущей женой Милевой Марич.

Слайд 3. Кратко об Эйнштейне

В 1900 году Эйнштейн окончил Цюрихский институт со средним баллом 4,09 и оценкой за диплом 3,75 в переводе на пятибалльную систему. В Германии то время использовалась шестибалльная шкала.
Мать Эйнштейна была против его брака с Милевой Марич из-за её сербского происхождения. Однако с Милевой Эйнштейн прожил более 10 лет. И у них родились дочь и двое сыновей.
Вскоре после окончания Цюрихского института, т.е. в 1902 году, Эйнштейн поступил на работу в патентное бюро в Берне.

А в 1905 году в сентябрьском номере немецкого журнала «Анналы физики» появилась статья «К электродинамике движущихся тел», написанная 26-летним экспертом швейцарского патентного бюро Альбертом Эйнштейном. В ней излагалась теория относительности.
Статья не содержала ни одной литературной ссылки.
Прежде этот независимый исследователь ничего не публиковал по обсуждавшемуся вопросу.
При чтении статьи создавалось впечатление о полной оригинальности как постановки, так и решения задачи, о первооткрытии всех изложенных там результатов.
Не сохранилось никаких черновиков первых работ Эйнштейна.
Рукопись этой статьи, поступившей в редакцию тремя месяцами раньше, была подписана Эйнштейном и его женой Милевой Марич. О Милеве Марич Эйнштейн говорил друзьям: «Математическую часть работы за меня делает жена».
Рукопись статьи не сохранилась.

В опубликованной статье Эйнштейна можно найти то, о чём в течение десяти лет французский математик Анри Пуанкаре дискутировал с нидерландским физиком Хендриком Лоренцем.

Слайд 4. **Анри Пуанкаре и Хендрик Лоренц**

Это ненужность эфира, ненужность абсолютности пространства и времени, условности понятия одновременности, принцип относительности, инвариантность уравнений Максвелла, постоянство скорости света, преобразования Лоренца, и т.д. К известному Эйнштейн добавил в своей статье формулы релятивистского эффекта Допплера и аберрации, которые немедленно вытекают из преобразований Лоренца. Статья Эйнштейна в момент появления была практически не замечена в научном мире. Его теория относительности была признана научным сообществом, начиная с 1915 года, когда он опубликовал её развитие на явления тяготения: общую теорию относительности. Ранее опубликованная часть теории стала называться специальной теорией относительности.

Анри Пуанкаре умер в 1912 году. В этом же году и в последующие годы Эйнштейн безуспешно выдвигался на Нобелевскую премию за теорию относительности. Эта премия ему, в конце концов, была присуждена в 1922 году. Но не за теорию относительности, как считает большинство людей, а за исследование внешнего фотоэффекта.

Слайд 5. **Закон внешнего фотоэффекта. 1921 г. (Нобелевская премия Эйнштейна)**

Эйнштейн исследовал *количественные* соотношения внешнего фотоэффекта. А сам внешний фотоэффект был открыт Генрихом Герцем в 1887 году. Результат, полученный Эйнштейном, выглядит так.

Слайд 6. **Формула связи потери массы тела при излучении энергии**

Не все знают также, что общеизвестная формула « E равняется $m c^2$ квадрат» принадлежит не Эйнштейну, а всё тому же Анри Пуанкаре, который её доказал и опубликовал в 1900 году. Об этом Эйнштейн написал сам в своей статье, напечатанной в 1906 году.

Основные положения специальной теории относительности Эйнштейна

Слайд 7. **Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна (1905 г.)**

Основу специальной теории относительности, предложенной в 1905 году, составляют два постулата.
Постулат – это недоказываемое утверждение, принимаемое на веру. Подобие аксиомы в математике или догмы в религии.
Постулат первый.
Движение системы отсчёта по инерции не может быть обнаружено никакими физическими опытами внутри закрытой лаборатории, связанной с этой системой отсчёта.
Постулат второй.
«...свет в пустоте всегда распространяется с определенной скоростью c , не зависящей от движения излучающего тела».

Свою теорию относительности Эйнштейн основывал на постулатах и развивал с помощью рассуждений и мысленных экспериментов.

Слайд 8.

Основные выводы из специальной теории относительности Эйнштейна (1905 г.)

Сокращение длин, замедление времени, увеличение массы и так далее.
В итоге получаются выводы, которые не укладываются в обыденном сознании.

Слайд 9.

1. В системе отсчёта, движущейся равномерно и прямолинейно относительно наблюдателя, происходит сокращение длины вдоль направления движения

Есть две системы координат: одна – XYZ , с которой связан наблюдатель, и вторая – $X'Y'Z'$, движущаяся относительно первой со скоростью v .

1. В системе отсчёта, движущейся равномерно и прямолинейно относительно наблюдателя, происходит сокращение длины вдоль направления движения.

Слайд 10.

2. В системе отсчёта, движущейся равномерно и прямолинейно относительно наблюдателя, время движется медленнее

Второй вывод. В системе отсчёта, движущейся равномерно и прямолинейно относительно наблюдателя, время движется медленнее.

Слайд 11.

Движение со скоростью, превышающей скорость света, невозможно. (1)

Третий вывод. Движение со скоростью, превышающей скорость света, невозможно.
Что это значит?

Например, две ракеты движутся навстречу друг другу. Скорость каждой относительно неподвижного наблюдателя равна половине скорости света.

При этом скорость их сближения с точки зрения наблюдателя не будет равна скорости света, а будет меньше.

Если на каждой ракете произойдёт вспышка света, то световые волны будут сближаться не с удвоенной скоростью света, а с одинарной.

Слайд 12.

Движение со скоростью, превышающей скорость света, невозможно. (2)

Пересчёт отрезков длины и времени из одной системы координат в другую устанавливается преобразованиями Лоренца.

Слайд 13.

Преобразования Лоренца (1895 г.), которые Эйнштейн заново вывел в специальной теории относительности

После создания Эйнштейном общей теории относительности в 1915 году добавились ещё несколько столь же «ошеломляющих» выводов.

Слайд 14.

Основные выводы из общей теории относительности Эйнштейна (1915 г.)

4. Пространство вблизи тяготеющих масс искривляется.
5. Время вблизи тяготеющих масс замедляется.

Большинство людей при знакомстве с теорией относительности начинает чувствовать себя полными идиотами. Отсюда искреннее восхищение гениальностью Эйнштейна, который, согласно общепринятому мнению, своей научной смелостью помог мировой физике преодолеть кризис, в котором она находилась на рубеже XIX – XX веков.

Однако иным было отношение к идеям Эйнштейна профессиональных физиков того времени.

Посмотрим, в чём суть кризиса в физике.

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СВЕТЕ

Развитие физики

Слайд 15.

РАЗВИТИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СВЕТЕ

Слайд 16.

Явления, рассматривавшиеся в физике отдельно до XIX века

Физика по мере своего развития, с одной стороны, выделяла и обособляла изучаемые явления, а с другой, находила между ними общее и пыталась свести их к единым началам.

К XIX веку в физике в значительной мере отдельно рассматривались такие явления как свет, электричество, магнетизм, колебания и волны.

Свет, электричество, магнетизм, колебания и волны.

Однако, в конце концов, была уяснена глубокая взаимосвязь этих явлений.

Слайд 17.

Развитие физических представлений в XIX веке

Электричество и магнетизм, как выяснилось, порождают одно другое. Переменный электрический ток рождает магнитное поле. Изменение магнитного поля рождает электрическое поле и электрический ток. И так далее.

Выяснилось, что распространяющееся электромагнитное поле имеет свойства волны. Что свет – это тоже электромагнитное поле.

Высшей формой соединения знаний об электричестве и магнетизме стали четыре уравнения Максвелла.

Слайд 18.

Классическая механика Ньютона и Галилея

Наиболее законченной среди других разделов физике была механика.

Основы классической механики были заложены Ньютоном и Галилеем.

Для нашего рассмотрения важны её следующие положения.

Принцип инерции.

Тела, не испытывающие воздействия сил, движутся равномерно и прямолинейно.

Более точно принцип звучит следующим образом:

Если на тело не действуют никакие силы или их сумма равна нулю, то такое тело движется равномерно и прямолинейно, т.е. по инерции.

Система отсчёта, связанная с телом, движущимся по инерции, называется инерциальной.

Принцип сложения скоростей.

Скорость движения тела складывается из скорости его движения в избранной системе отсчёта, а также скорости движения самой системы отсчёта.

Принцип относительности Галилея.

Все законы механики одинаковы в инерциальных системах отсчёта.

Это означает, что движение системы отсчёта по инерции не может быть обнаружено с помощью механических опытов внутри закрытой лаборатории, связанной с этой системой отсчёта.

Этот принцип относительности пришёл на смену учению Птолемея, объяснявшему неподвижное положение Земли в центре мироздания так: «Земля неподвижна, в противном случае облака и птицы отставали бы от ее движения»

Слайд 19.

Два представления о свете, сложившиеся в физике в XVII веке

Объяснение природы света почти одновременно в конце XVII века предложили Гюйгенс и Ньютон.

Но объяснили они известные к тому времени опыты и наблюдения по-разному.

По Ньютону, свет – это поток частиц в пустоте.

По Гюйгенсу, свет – это волна в эфире.

Справедливости ради надо заметить, что в конце своей жизни Ньютон опубликовал труд, в котором пытался объяснить природу света, в том числе, и с помощью волн эфира, возмущённого корпускулами.

Слайд 20.

НЬЮТОН: Отражение света от препятствия – отскакивание частиц света

Ньютон рассматривал отражение света от зеркала как отскакивание упругого шарика от стенки.

Корпускулы могли распространяться в пустоте.

Слайд 21.

Сложение скорости системы отсчёта со скоростью частиц света в ней

Ньютон считал самоочевидным, что к скорости корпускул добавляется скорость источника света. В соответствии с принципом относительности Галилея.

Слайд 22.

ГЮЙГЕНС: Свет – это волна в эфире

Гюйгенс определил свет как упругий импульс, распространяющийся в особой среде – эфире, заполняющем пространство.

В основанной им волновой теории свет рассматривался как волны эфира и уподоблялся волнам в воздухе.

Скорость света по Гюйгенсу не зависела от скорости источника и была одинакова во всех направлениях.

Слайд 23.

Круги на воде от «блинчиков». Скорость распространения волны не зависит от скорости источника

Это подтверждается наблюдениями за волнами на поверхности воды. Кто пускал по воде плоские камни, «блинчики», знает, что камень, брошенный касательно к поверхности воды, будет создавать круги такие же, как и камни, падающие отвесно.

Слайд 24.

Круги от камней, отвесно падающих в реку. Движущаяся среда уносит волны

Если камни бросать не в озеро, а в реку, то круги от них будут смещаться со скоростью течения.

Слайд 25.

Круги на озере, созданные перемещающимся источником. Скорость распространения волн в среде не зависит от скорости источника

Если же неподвижна вода, а источник возмущения, например, катер, быстро перемещается, то на воде будет образовываться клин.

Слайд 26.

Представления о свете в XIX веке

В XIX веке большую силу набрала волновая теория света.

Этому способствовали опыты со светом Френеля, а также исследования электричества и магнетизма, сделанные Фарадеем, Максвеллом и Герцем.

Закрепилось представление, что свет – это электромагнитная волна, а мировой эфир – это среда, в которой распространяются электромагнитные волны.

Свет – электромагнитная волна, распространяющаяся в мировом эфире. Мировой эфир – среда, заполняющая всё пространство, для распространения электромагнитных волн. Т.е. для морских волн среда – вода, для звуковых волн среда – воздух, а для световых волн среда – мировой эфир.

Опыт Майкельсона

По представлениям того времени эфир заполнял всю Вселенную, был неподвижен. С ним связывалась абсолютная система отсчёта.

Слайд 27.

Движение Земли вокруг Солнца по орбите. Среда – мировой эфир?

Поскольку было известно, что Земля движется вокруг Солнца по орбите, то она при этом должна была двигаться и относительно мирового эфира.

Встал вопрос.

Какова скорость движения Земли относительно мирового эфира?

Из принципа относительности Галилея следовало, что *механические* опыты не позволят получить ответ на этот вопрос.

Поэтому появилась надежда, что измерить скорость Земли в эфире окажется возможным с помощью *оптических* опытов.

Когда быстро едешь на велосипеде в безветренную погоду, то всегда ощущаешь встречный ветер. Таким образом, предстояло обнаружить эфирный ветер, используя опыты со светом.

Для выяснения, с какой скоростью Земля движется относительно мирового эфира, был поставлен специальный опыт.

Слайд 28.

Опыт Майкельсона (1881 г.)

Это был опыт Майкельсона 1881 года.

Цель: измерить скорость движения Земли по орбите относительно мирового эфира.

Средство: опыты со светом.

Способ: измерение разности задержек света при его распространении вдоль и поперёк движения Земли по орбите.

В чём состояла идея опыта.

Известно, что Земля обращается вокруг Солнца.

Слайд 29.

Последовательные положения Земли на орбите через полгода

Скорость движения Земли по орбите – около 30 километров в секунду. Летом Земля летит в одну сторону, зимой – в противоположную.

Следовательно, разность скоростей относительно эфира зимой и летом должна составлять удвоенное значение, или 60 километров в секунду.

Это достаточно большое значение и при хорошо поставленном опыте может быть обнаружено.

Слайд 30.

Установка Майкельсона по скорости движения Земли по орбите относительно мирового эфира с помощью опыта со светом

Если излагать очень упрощённо, в своём опыте Майкельсон сравнивал скорость распространения света в двух направлениях: вдоль движения по орбите и поперёк. Скорость *вдоль* движения должна была зависеть от времени года, а скорость *поперёк* движения должна была оставаться постоянной.

Слайд 31.

Упрощённая схема установки Майкельсона по измерению разницы в задержках света вдоль и поперёк движения по орбите

Если упрощённо, то установка состоит из двух плеч одинаковой длины, на концах которых укреплены зеркала.

Одно плечо расположено вдоль движения Земли по орбите, а второе – поперёк.

Слайд 32.

Идея опыта Майкельсона

Мультфильм

Идею опыта, если очень упрощённо, можно объяснить так.

Слайд 33.

Кадр 0

В начале отсчёта производится вспышка.

По мысли Майкельсона свет от вспышки будет распространяться в мировом эфире подобно волнам на воде.

В это время установка будет перемещаться вместе с Землёй, удаляясь от точки вспышки.

Слайд 34.

Кадр 1

Слайд 35.

Кадр 2

Слайд 36.

Кадр 3

Слайд 37.

Кадр 4

Слайд 38.

Кадр 5

Слайд 39.

Кадр 6

Слайд 40.
Кадр 7

Слайд 41.
Кадр 8

Слайд 42.
Кадр 9

Несмотря на равенство плеч установки, раньше свет достигнет зеркала 2.
Точка отражения становится вторичным источником волн.

Слайд 43.
Кадр 10

Слайд 44.
Кадр 11

Затем свет достигает зеркала 1.
Зеркало 1 удаляется, поэтому отражение от него происходит позже.

Слайд 45.
Кадр 12

Слайд 46.
Кадр 13

Слайд 47.
Кадр 14

Слайд 48.
Кадр 15

Слайд 49.
Кадр 16

Слайд 50.
Кадр 17

Слайд 51.
Кадр 18 (последний)

Отражённый луч от зеркала 2 приходит в начало отсчёта установки.
Вскоре после этого приходит луч, отражённый от зеркала 1.
Если движение относительно мирового эфира есть, разница задержек будет.
Если движения относительно мирового эфира нет, то отражённые лучи придут одновременно.

И такой опыт был поставлен.

Слайд 52.
Итог опыта Майкельсона

Однако, вопреки ожиданиям, он не выявил эфирного ветра.
Быть может, была слишком большой погрешность?

Слайд 53.

Погрешности опытов по определению скорости эфирного ветра

В опыте, который поставил Майкельсон в 1881 году, погрешность составляла 18 километров в секунду.

Это не такая уж большая погрешность, поскольку ожидаемая скорость движения Земли относительно эфира 30 километров в секунду.

Отрицательный результат мог означать, что скорость эфирного ветра была меньше этого значения погрешности.

В 1887 году опыт был повторён с участием Морли уже с меньшей погрешностью, а именно: 7 километров в секунду. Результат тот же.

Опыты не прекращались.

И к 1925 году физиком Иллингвортом был поставлен опыт с погрешностью уже 1 километр в секунду.

Эфирный ветер не обнаруживался.

Не обнаружен он и до сих пор.

Поиски выхода

Отрицательный результат опыта Майкельсона настоятельно требовал объяснения.

Слайд 54.

Предложение Хендрика Лоренца (1883 г.) для объяснения отрицательного результата опыта Майкельсона

Поэтому уже через два года в 1883 году Хендрик Лоренц, который был и остался сторонником существования эфира, выдвинул предположение о сокращении длины в направлении движения. Т.е. более чем за 20 лет до теории относительности Эйнштейна.

Слайд 55.

Предложение Хендрика Лоренца: при движении происходит укорочение продольного плеча, обеспечивающее одновременность отражения

Если допустить, что происходит сокращение длины в направлении движения через эфир, опыт Майкельсона должен всегда давать отрицательный результат.

Слайд 56.

Преобразования Лоренца (1895 г.), обеспечивающие сокращение продольных размеров тел при движении

Ещё через два года в 1895 году Лоренц публикует математический аппарат, касающийся сокращения длины.

Помимо сокращения длины Лоренц был вынужден ввести и ещё один искусственный математический элемент: «местное время».

То есть время в неподвижной и движущейся системах координат течёт с разной скоростью.

Слайд 57.

Хендрик Лоренц нидерландский физик. Анри Пуанкаре французский математик.

Основным оппонентом Лоренца был французский математик Анри Пуанкаре.

Слайд 58.

Взгляды Пуанкаре. (1)

Пуанкаре считал ненужным эфир.

Если считать, что мирового эфира нет, то нет и связанной с ним мировой системы отсчёта.

Отсутствие абсолютной системы отсчёта означает, что никакая система отсчёта не имеет преимуществ. Т.е. все инерциальные системы отсчёта равноправны.

Слайд 59.

Взгляды Пуанкаре. (2)

Пуанкаре искал математические преобразования, которые обеспечивали бы одинаковую математическую запись физических законов во всех инерциальных системах отсчёта.

Например, второй закон Ньютона («Эф равняется эм умножить на а»)

$$F = m \cdot a$$

одинаково выглядит во всех инерциальных системах отсчёта. Т.к. ускорение от скорости системы отсчёта не зависит.

Слайд 60.

Взгляды Пуанкаре. (3)

Пуанкаре хотел, чтобы не только уравнения механики, но и все уравнения физики, в том числе и уравнения Максвелла, выглядели одинаково в различных системах отсчёта. Т.е. видно, что Пуанкаре как математик развивал физику с точки зрения математики. Его путеводной звездой было не стремление к постижению физической сути явлений, а красота и согласованность математической формы.

В 1902 году Пуанкаре выдвинул принцип относительности, который у Эйнштейна годом позже стал первым постулатом.

Слайд 61.

Принцип относительности Пуанкаре. (Книга «Наука и гипотеза», 1902 г.)

В соответствии с принципом относительности Пуанкаре, все физические явления должны быть одинаковыми для наблюдателей, находящихся в разных инерциальных системах отсчёта, т.к. нет никакого способа узнать, кто из них находится в движении, а кто нет.

Слайд 62.

Лекция Пуанкаре в США о состоянии науки (1904 г.). (1)

На лекции в США о состоянии науки и будущем математической физики Пуанкаре рассказал об огромной роли ряда физических законов. Это:

- закон сохранения энергии,
- второе начало термодинамики,
- равенство действия противодействию,
- закон сохранения массы и
- принцип наименьшего действия.

Слайд 63.

Лекция Пуанкаре в США о состоянии науки (1904 г.). (2)

Но теперь к ним Пуанкаре предлагал добавить принцип относительности или принцип релятивизма.

Слайд 64.

Признание заслуг Хендрика Лоренца

Пуанкаре увидел в преобразованиях, предложенных Лоренцем, то, что оправдывало его принцип относительности. Пуанкаре из уважения к коллеге дал им имя преобразований Лоренца.

Сам Лоренц по-прежнему относился к своим преобразованиям как к искусственным, т.к. оставался сторонником эфира.

Слайд 65.

Доклад Пуанкаре по теории относительности (Опубл. 5 июня 1905 г. «Заметки Академии наук»)

В июне 1905 года в «Заметках Академии наук» Пуанкаре опубликовал новую более короткую форму преобразований Лоренца. Доказал, что уравнения Максвелла, преобразованные по формулам Лоренца при переходе к другой системе отсчёта, не изменяют своего вида. Т.е. инвариантны.

Это удовлетворяло принципу относительности, выдвинутому Пуанкаре.

Из инвариантности уравнений электромагнетизма Максвелла вытекало постоянство скорости света, т.к. свет это тоже электромагнитная волна.

Слайд 66.

Работы Лоренца и Пуанкаре по теории относительности

Так выглядит перечень основных работ Хендрика Лоренца и Анри Пуанкаре в которых были развиты основы теории относительности.

Работы охватывают во времени отрезок около 10 лет.

Видно, что теория относительности создавалась в ходе длительного труда, как попытка объяснения опытных данных.

Лоренц своими преобразованиями сделал первый шаг.

Пуанкаре выдвинул принцип относительности и подвёл под преобразования Лоренца теоретическую и философскую базу. А также придал преобразованиям Лоренца более совершенную форму.

Слайд 67.

Первая работа Эйнштейна по теории относительности

На заключительном этапе, когда основы теории относительности уже были заложены, Эйнштейн опубликовал статью, содержащую теорию относительности, без каких-либо ссылок на предшественников.

Слайд 68.

Сравнение строения теорий относительности Пуанкаре (5 мая 1905 г.) и Эйнштейна (30 июня 1905 г.)

В теории относительности Эйнштейна первый постулат совпадал с принципом относительности Пуанкаре.

Вторым постулатом было постоянство скорости света.

Т.е. то, что у Пуанкаре выводилось, у Эйнштейна стало постулатом, т.е. положением, которое следует принять на веру.

На основе мысленных экспериментов с движущимися системами отсчёта и вспышками света у Эйнштейна математически строго выводились те преобразования, которые до него были предложены Лоренцем.

Выводами были

- отрицание существования эфира,
- отрицание одновременности событий и равенства длин в различных системах координат.

Предложенное Эйнштейном выглядело как соединение известных элементов, изложенное в другом порядке.

Ссылок на предшественников у Эйнштейна не было.

Эйнштейн отрицал знакомство в то время с работами Пуанкаре.

По словам Эйнштейна, он знал только работу Лоренца десятилетней давности. Но свои выводы он сделал не из электродинамики, как Лоренц, а из общих соображений.

Такова история появления теории относительности.

Является ли в действительности исследования Эйнштейна независимыми, не известно. Можно Эйнштейну верить, можно не верить. Но первенство и огромные заслуги Пуанкаре в создании релятивизма очевидны.

То, что имя Пуанкаре в связи с теорией относительности почти не вспоминают, частично связано с тем, что Пуанкаре был *французским* математиком, и его имя не было авторитетным в кругах *немецких* физиков. Не за горами была Первая Мировая война, поставившей французов и немцев по разные стороны линии фронта. Хендрик Лоренц не вмешивался в дальнейшее приписывание заслуг коллективного труда одному Эйнштейну, т.к. не соглашался с отрицанием эфира в теории относительности.

В 1907 году немецкий математик Герман Минковский дал геометрическое представление теории относительности Эйнштейна своей публикацией, где он не упомянул о Пуанкаре.

Пуанкаре в своём выступлении в Лондонском университете в 1911 году по-прежнему связывал переворот в физике только с именем Лоренца, совсем не упоминая Эйнштейна.

Баллистическая теория Вальтера Ритца

Парадоксы с длиной, временем и массой были причиной того, что объяснение опыта Майкельсона, предложенное Пуанкаре и Эйнштейном на основе принципа относительности, не разделялось многими физиками.

И хотя с математической точки зрения теория относительности выглядела очень гладко, учёные того времени настойчиво искали другие объяснения опыта Майкельсона. Такие, которые не приводили бы к парадоксам с длиной, временем и массой.

Слайд 69.

Вальтер Ритц (1878-1909)

В 1908 году тридцатилетний швейцарский физик и математик Вальтер Ритц опубликовал теорию электродинамики, в которой отвергался постулат постоянства скорости света.

Он предположил, что скорость света, испускаемого движущимся источником, образуется подобно скорости ядра, выстреливаемого из перемещающегося орудия. Поэтому теория Ритца была названа баллистической.

Т.е. скорость света по Ритцу складывалась из скорости источника и скорости света при неподвижном источнике, как в корпускулярной теории света Ньютона.

Слайд 70.

Объяснение опыта Майкельсона по Вальтеру Ритцу

Слайд 71.

Упрощённая схема установки Майкельсона по измерению разницы в задержках света вдоль и поперёк движения по орбите

Схема установки та же самая.

Слайд 72.

Кадр 0

Слайд 73.

Кадр 1

Слайд 74.

Кадр 2

Слайд 75.

Кадр 3

**Слайд 76.
Кадр 4**

**Слайд 77.
Кадр 5**

**Слайд 78.
Кадр 6**

**Слайд 79.
Кадр 7**

**Слайд 80.
Кадр 8**

Как видно, оба луча одновременно достигают противоположных зеркал.

**Слайд 81.
Кадр 9**

**Слайд 82.
Кадр 10**

**Слайд 83.
Кадр 11**

**Слайд 84.
Кадр 12**

**Слайд 85.
Кадр 13**

**Слайд 86.
Кадр 14**

**Слайд 87.
Кадр 15**

**Слайд 88.
Кадр 16 (последний)**

И, наконец, отражённые лучи возвращаются к началу отсчёта.
Также одновременно.
Это позволяло легко объяснить отрицательный результат опыта Майкельсона.

**Слайд 89.
Достоинства баллистической теории Ритца**

Теория Ритца продолжала классическую традицию Ньютона и не нуждалась в эфире. Ей не были свойственны сокращения длин, замедление времени и увеличение масс. С появлением теории Вальтера Ритца физика получила ещё одно объяснение опыта Майкельсона.
К сожалению, год спустя этот замечательный учёный умер, и его имя оказалось практически забыто.

Слайд 90.

Раскол в представлениях физиков о природе света к 1908 году

Теперь, в 1908 году, можно было говорить о наличии трёх взглядов на свет и трёх группах, на которые раскололись физики в объяснении опыта Майкельсона.

Одна группа – релятивисты Пуанкаре и Эйнштейн.

Вторая – приверженцы мирового эфира. Это учёные, начиная с Гюйгенса и кончая Лоренцем.

И третья – сторонники корпускулярной теории. Это Ньютон и Ритц.

Баллистическая теория Ритца, несмотря на её несомненные преимущества, вскоре была отвергнута.

Слайд 91.

В 1913 году баллистическая теория Ритца отвергается астрономом де Ситтером

В 1913 году астроном де Ситтер привёл рассуждения о несоответствии баллистической теории наблюдениям за двойными звёздами.

Из-за сложения скоростей свет от каждой из звёзд в паре будет идти быстрее, когда эта звезда приближается, и медленнее, когда она – удаляется.

Вследствие этого должна возникнуть кажущаяся неравномерность вращения.

Наблюдения де Ситтера за двойными звёздами не выявили видимой неравномерности вращения.

Следовательно, сделал вывод де Ситтер, теория Ритца не верна.

Это объяснение вошло во все учебники.

В настоящее время доказано, что точность метода, предложенного де Ситтером, не достаточна ни для того, чтобы отвергнуть теорию Ритца, ни для того, чтобы её доказать.

Предложенный де Ситтером способ проверки влияния скорости движения звезды по орбите становится заметным на *столь* больших расстояниях, что видимая неравномерность вращения уже не видна в имеющиеся телескопы. Т.е. двойные звёзды выглядят как одна звезда, и не могут наблюдаться по отдельности.

Это означает, что теория Ритца была отброшена безосновательно.

В 2008 году исполняется столетие опубликования теории Вальтера Ритца.

ПРОВЕРКА ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Слайд 92.

ПРОВЕРКА ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Философское отступление

Истинность любой физической теории должна быть доказана на опыте.

Но в жизни не всегда удается поставить доказывающие опыты. Чаще это подтверждающие или непротиворечащие опыты.

Случается, что один и тот же опыт может не противоречить сразу нескольким противоположным теориям. Но это не значит, что он их доказывает.

Опыт Майкельсона подтверждает как теорию относительности Пуанкаре и Эйнштейна, так и теорию Ритца.

Слайд 93.

«Бритва Оккама» – правило для теорий, которые пока не подтверждены на опыте

В отсутствии опыта истинность теории может подтверждаться лишь частично: на основе логичности построения.

Для случая, когда недостаточно опытных данных, средневековый английский философ и логик Уильям Оккам предложил правило, которое теперь носит название «бритва Оккама». Суть его в следующем:

- не применять несколько объяснений, когда достаточно лишь одного;
- считать истинным то, которое проще;
- отбрасывать то, что не сводимо к интуитивному или опытному знанию.

Слайд 94.

Условия, необходимые для того, чтобы теория могла считаться научной

По современным представлениям физическая теория имеет право именоваться научной при обязательном соблюдении трёх условий.

1. Теория должна опираться на положения, обоснованность которых проверяется опытным путём,
2. Получение результатов должно производиться при строгом соблюдении законов логики и математики,
3. Выводы, получающиеся в теории, не должны противоречить опытным данным.

Если говорить о логичности построения, то, например, странным является присутствие в безэфирных теориях Пуанкаре и Эйнштейна преобразований Лоренца, которые сам Лоренц вывел в предположении существования эфира. Это может быть истолковано как раз как подтверждение существования эфира.

Логическая критика теорий Эйнштейна и Пуанкаре

Слайд 95.

Логическая критика теорий Эйнштейна и Пуанкаре

Парадоксальность выводов, получающихся в специальной теории относительности, указывает либо на наличие неверных посылок, либо на нарушение логики вывода. Одна из посылок – постоянство скорости света – подробнее будет обсуждена несколько позже.

А сейчас остановимся на логике вывода и рассмотрим чуть подробнее рассуждения Эйнштейна, которые он использует при своём изложении теории относительности.

Слайд 96.

Короткая вспышка при совмещении начал систем отсчёта

Основным приёмом у Эйнштейна является мысленный эксперимент.

Однако всем понятно, что эксперимент – это проверка человеческих представлений путём их непосредственного соприкосновения с независимой от человека природой. Это означает, что мысленный эксперимент есть бессмыслица.

Однако вернёмся к рассуждениям Эйнштейна.

Две системы отсчёта. Одна XYZ условно покоится. Вторая X'Y'Z' прямолинейно и равномерно движется относительно первой.

Вторая движется так, что в определённый момент времени эти системы совмещаются своими началами координат и осями.

В момент совмещения в начале отсчёта происходит короткая вспышка.

И свет начинает удаляться от места вспышки с равной скоростью во всех направлениях, образуя сферу. Это простейший случай электромагнетизма Максвелла.

Слайд 97.

Распространение света с точки зрения различных наблюдателей

Далее Эйнштейн предлагает следующую логику.

В каждой системе отсчёта имеется наблюдатель.

Согласно принципу относительности все системы равноправны.

Поэтому каждый из наблюдателей вправе считать, что вспышка произошла именно в его системе.

Спустя какое-то время в каждой системе будет иметь место сфера фронта волны с центром в начале отсчёта.

Но к тому времени начала координат рассовместятся. Следовательно, получатся две различные сферы.

То есть одна вспышка порождает две сферы.

Слайд 98.

Две сферы от одной вспышки... ?...

Это грубо противоречит здравому смыслу.

В том, что мысленный эксперимент Эйнштейна излагается именно так можно убедиться, обратившись к институтскому учебнику по физике.

Слайд 99.

Изложение мысленного эксперимента Эйнштейна в учебнике по физике

Но математическими выкладками Эйнштейна, странным образом, всё улаживается. Хотя суть противоречия от этого никуда не девается.

Приведённая страница взята из весьма солидного учебника по физике.

Слайд 100.

Использованный источник: Г.А.Зисман и О.М.Тодес. КУРС ОБЩЕЙ ФИЗИКИ

Хорошо видны название и авторы: Гирш Абрамович Зисман и Оскар Мовшевич Тодес.

Подвох рассуждений Эйнштейна заключается в том, что он в своём мысленном эксперименте использует короткую вспышку.

Её кратковременность не позволяет сказать, движется её источник или покоится. Из-за кратковременности каждый из двух наблюдателей может утверждать, что источник вспышки связан с его системой.

А если взять более длительное излучение, то станет возможным установить, движется его источник или нет. И в этом случае можно будет говорить только об одной сфере волны.

В одной системе координат центр сферы будет покоиться, а в другой – двигаться.

Математические уравнения, описывающие эту сферу в обоих случаях, будут отличаться.

Но так и должно быть с точки зрения здравого смысла.

А рассуждения Эйнштейна о том, что каждый наблюдатель *вправе* считать то-то и то-то, больше напоминают рассуждения юриста о конституционных правах, нежели физика о физических явлениях.

И раньше, и в настоящее время многие физики и математики указывали на то, что и Пуанкаре **ошибочно толковал** принцип относительности, который сам же выдвинул.

Слайд 101.

Толкование Пуанкаре принципа относительности

Согласно толкованию Пуанкаре математическая запись всех законов физики, в том числе и уравнений Максвелла, должна выглядеть одинаково во всех инерциальных системах отсчёта. Отсюда и возникает требование постоянства скорости света.

По мнению же критиков Пуанкаре, полное совпадение математического описания одного и того же конкретного явления в системах отсчёта, отличающихся скоростью движения, не требуется. При этом в математическую запись будет входить скорость движения систем относительно друг друга. А к скорости распространения света будет добавляться скорость источника излучения.

Слайд 102.

Результаты применения принципа относительности

К чему стремился Пуанкаре?

К удовлетворению принципа относительности через одинаковость математического описания.

А что получил?

Различие физической картины явлений для различных систем отсчёта: различие длин и времён. Эйнштейн к этому добавил также различие масс.

Это означает, что системы отсчёта становятся различными.

Различными, а, следовательно, неравноправными.

А это не удовлетворяет принципу относительности.

Получается внутреннее противоречие.

Как из него выйти?

Слайд 103.

Исправленные результаты применения принципа относительности

Действительно, мирового эфира нет, все системы отсчёта равноправны.

Все физические явления в них протекают одинаково.

Но математическое описание *одного и того же* явления в разных системах отсчёта может иметь отличие, если эти системы отсчёта движутся друг относительно друга.

Поэтому в исправленном виде результаты применения принципа относительности не будут приводить к появлению различия в длине, времени и массе.

Правда, при отказе от требования совпадения математического описания возникают скорости, превышающие скорость света.

Слайд 104.

Возникновение скоростей, больших скорости света

Видно, что фронт справа удаляется от неподвижного наблюдателя со скоростью, складывающейся из скорости света и скорости движения второй системы отсчёта.

Однако возникновение скоростей, больших скорости света никого не должно волновать до тех пор, пока какой-либо подтверждённый опытом закон физики не запретит это. Забегая вперёд, скажем, что пока такого закона в естествознании не известно.

Слайд 105.

Эйнштейн – субъективный идеалист

Снова вернёмся к Эйнштейну, но уже с философской точки зрения. Тем более что Эйнштейн, по его собственным словам, считал себя «...скорее философом, чем физиком, и должен непременно рассматриваться и оцениваться как философ». Эйнштейн провозгласил новый принцип развития физики так: «...она (физика) является созданием человеческого разума с его свободно изобретёнными идеями и понятиями».

Его не страшил отрыв от объективной реальности.

Он писал так.

«Вопрос о том, реально ли лоренцево сокращение, не имеет смысла. Сокращение *не является реальным*, поскольку оно не существует для наблюдателя, движущегося вместе с телом.

Однако оно *реально*, так как может быть принципиально доказано физическими средствами для наблюдателя, не движущегося вместе с телом». Налицо логическое противоречие: с одной стороны – реально, а с другой – нет. Для выявления субъективного идеализма в этих рассуждениях Эйнштейна рассмотрим преломление света в воде. Ложка и линейка в стакане с водой.

Слайд 106.

Ложка и линейка в стакане с водой. Реален излом или нет?

Наше зрение является физическим средством.

И оно указывает нам на то, что в стакане с водой ложка и линейка имеют излом.

Но всем понятно, что ни ложка, ни линейка не ломаются при погружении в воду.

Однако, следуя логике приведённого высказывания Эйнштейна, мы должны были бы сказать следующее об изломе ложки и линейки.

«Вопрос о том, реален ли излом ложки и линейки, не имеет смысла. Излом не является реальным, поскольку он не существует для наблюдателя, опустившего ложку и линейку в пустой стакан.

Однако он реален, так как может быть принципиально доказан физическими средствами для наблюдателя, опустившего ложку и линейку в стакан с водой».

Такова в действительности логика релятивизма как философского направления.

Опыты по проверке теории относительности

Слайд 107.

Опыты по проверке теории относительности

Как было сказано, для придания любой теории статуса научной **нужны опытные подтверждения**. Причём как для *исходных* положений теории, так и для её *выводов*. И над постановкой опытов для проверки теории относительности стали думать.

Как известно, теория относительности Эйнштейна имеет два раздела: специальная теория относительности и общая теория относительности.

Специальная касается движения с околосветовыми скоростями, а общая посвящена вопросам тяготения. При этом общая теория относительности опирается на выводы специальной.

Слайд 108.

Проверка общей теории относительности. Отклонение луча звезды Солнцем

Отклонение луча звезды Солнцем.

Согласно общей теории относительности свет должен притягиваться массивными телами.

Но и в соответствии с классической физикой свет отклоняется, проходя вблизи тяготеющих масс.

Однако значение отклонения в общей теории относительности для луча, проходящего, например, мимо Солнца, должно быть в два раза больше, чем по физике Ньютона.

И в 1919 году английским астрономом Эддингтоном были организованы наблюдения за звёздным небом во время солнечного затмения.

Целью было измерение угла отклонения луча от звезды при его проходе вблизи Солнца.

И сравнение с предсказаниями классической физики, а также общей теории относительности.

Запланированные Эддингтоном измерения были сделаны.

Точность их была настолько не высокой, что для ряда звёзд наблюдалось даже их отталкивание Солнцем.

Их отнесли на ошибку эксперимента и исключили из рассмотрения.

Оставшиеся наблюдения свидетельствовали об их соответствии общей теории относительности, а не физике Ньютона.

После этого все с воодушевлением объявили об экспериментальном подтверждении общей теории относительности.

В настоящее время результаты наблюдений Эддингтона поставлены под сомнение. Но не только из-за погрешностей.

Дело ещё в том, что вблизи Солнца существует солнечная корона, которая дополнительно преломляет свет из-за отличия своих свойств от свойств вакуума. По фотографии солнечного затмения 1922 года можно увидеть, насколько сильны отклонения положения звёзд в разные стороны.

Если бы способ, предложенный Эддингтоном, не давал столь высоких ошибок, он вполне мог бы быть многократно повторён, в том числе и в наши дни.

Слайд 109.

Проверка общей теории относительности. Круговое смещение орбиты Меркурия

Аномальное вращение Меркурия

Давно известно, что орбита Меркурия не является в точности круговой.

Но в XIX веке было замечено, и вытянутость орбиты постепенно смещается вокруг Солнца.

Общая теория относительности объясняет это тем, что вблизи массивного Солнца пространство искривлено, а время течёт медленнее. Меркурий, на котором время течёт медленнее, как бы, запаздывает со своевременным оборотом вокруг Солнца.

Такое запаздывание обнаружено и для других планет Солнечной системы, но Меркурий находится ближе всего к Солнцу, поэтому на нём влияние Солнца сказывается больше всего.

Экспериментальные данные для Меркурия совпадают со значением, предсказываемым общей теорией относительности.

На основании столь близкого совпадения заявляется, что общая теория относительности доказана экспериментально.

Между тем классическая физика также имеет объяснение смещения орбиты Меркурия. Как известно, закон Ньютона описывает притяжение двух материальных точек, обладающих массами.

При этом орбита согласно первому закону Кеплера имеет вид эллипса.

Но на небольших расстояниях притягивающиеся тела уже нельзя считать материальными точками, т.е. пренебрегать их конечными размерами.

Так, например, на поверхности Земли предмет притягивается не только ядром Земли, но и участками земной коры, расположенными по сторонам от предмета.

Учёт конечных размеров приводит к тому, что убывание силы тяготения с расстоянием отличается от зависимости «единица разделить на расстояние в квадрате».

Математические теории гравитации указывают, что вследствие этой зависимости убывания силы тяготения орбита Меркурия должна отклоняться от эллиптической и постепенно поворачиваться вокруг Солнца.

Таким образом, необходимости к привлечению общей теории относительности нет.

По правилу Оккама при прочих равных условиях предпочтение следует отдавать наиболее простому объяснению.

Время шло, а теория относительности с её постулатом постоянства скорости света так и оставалась теорией.

Главным должен был стать опыт, подтверждающий независимость скорости света от движения источника и наблюдателя.

В опыте Майкельсона источник и приёмник света оставались неподвижными друг относительно друга.

Нужен был опыт, в котором один из них перемещался относительно другого.

Слайд 110.

Проверка постулата постоянства скорости света. Сравнение излучения краёв Солнца. (1)

Излучение краями Солнца.

В Советском Союзе в 1956 году Бонч-Бруевичем была предпринята попытка обнаружения разницы скоростей света, приходящего от различных краёв Солнца, находящегося, как известно, во вращении.

Опыт показал отсутствие прибавки в скорости из-за вращения Солнца, из чего следовал вывод о подтверждении постулата постоянства скорости света.

Слайд 111.

Проверка постулата постоянства скорости света. Сравнение излучения краёв Солнца. (2)

Однако в установке Бонч-Бруевича измерение производилось не непосредственно, а после того, как свет проходил через входные фокусирующие линзы.

Ещё в середине XIX века опытным путём было выяснено, что свет в материальной среде распространяется медленнее, чем в пустоте.

Слайд 112.

Проверка постулата постоянства скорости света. Сравнение излучения краёв Солнца. (3)

Причём если среда движется, то она увлекает с собой свет, добавляя к его скорости свою скорость.

Это опыт Физо, в котором свет пропусклся вдоль трубы с текущей водой.

Слайд 113.

Проверка постулата постоянства скорости света. Сравнение излучения краёв Солнца. (4)

Возвращаясь к опыту Бонч-Бруевича следует заметить, что для его успешности требовалась очень высокая точность, так как необходимо было обнаружить разницу в 4 километра в секунду при скорости света в 300 тысяч километров в секунду.

Но кипящая поверхность Солнца находится в постоянном сильном движении.

Жидкостные и газовые струи на поверхности имеют скорость, достигающую десятков и даже сотен километров в секунду. Обнаружение на этом фоне вращения краёв Солнца со скоростью 4 километра в секунду становится непростой задачей.

Приведённые фотографии разделяют 12 минут. За это время отдельные струи успевают изменить свои видимые очертания.

Поэтому получение хорошей точности таким методом затруднительно.

Слайд 114.

Решающая проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. 1964 г.

Радиолокация Венеры.

Техника совершенствовалась. Появилась возможность радиолокации тел солнечной системы.

Слайд 115.

Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (1)

В 1969 году американский астроном Брайен Уоллес опубликовал анализ многочисленных радиолокационных наблюдений Венеры одновременно с территории США и с территории СССР. Со стороны СССР в наблюдениях участвовала Крымская обсерватория Академии наук.

В июне 1964 года Венера находилась прямо напротив Земли, и расстояние между центрами планет почти не менялось. Зато изменялось расстояние между Венерой и радиолокатором, который располагался на поверхности вращающейся Земли.

Слайд 116.

Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (2)

Радиолокаторы измеряют задержку сигнала при его распространении от точки на поверхности Земли до Венеры и обратно.

Слайд 117.

Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (3)

Были установлены систематические расхождения времени задержки, полученного при одновременных наблюдениях из симметрично расположенных точек Земли.

Слайд 118.

Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (4)

Вычислив произведение скорости распространения света на время задержки, можно рассчитать расстояние, пройденное сигналом до Венеры и обратно.

Слайд 119.

Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (5)

Сравнивались две теории.

Одна – теория относительности, в которой скорость света постоянна.

Другая – теория, допускающая сложение скорости света со скоростью движения его источника. Эта теория объединяет теории Исаака Ньютона и Вальтера Ритца.

Ошибочная теория получит значение, отличающееся от истинного расстояния до Венеры.

Предварительно Уоллес произвёл расчёт расстояния до Венеры, исходя из движения её по орбите.

Слайд 120.

Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (6)

По теории Эйнштейна скорость света постоянна.

В итоге при разных измеренных задержках вычисленные расстояния до Венеры получились намного превосходящими допустимые ошибки.

Расчёт расстояний по ньютоновской формуле с использованием измеренных задержек дал отличие, не превышающие границ ошибок.

Слайд 121.

Проверка постулата постоянства скорости света. Радиолокация Венеры. (7)

Таким образом, в настоящее время имеется опытное подтверждение необходимости учитывать скорость источника света.

Этот опыт радиолокации Венеры отвергает теорию относительности как научную теорию.

Несмотря на большую научную ценность наблюдений Венеры, Крымская обсерватория Академии наук от дальнейшего участия в работе отказалась, и её подпись в результатах не фигурирует.

Такая позиция нашей Академии наук также должна быть как-то объяснена.

Из результатов радиолокации Венеры в Америке сделаны надлежащие выводы. Сам Брайен Уоллес через 20 лет написал, что усиление цензуры, связанное с подготовкой к «звездным войнам», делает очень вероятным то, что военное ведомство США считает сверхсекретной информацией необходимость учёта скорости источника света при распространении радиоволн в космическом пространстве. Наши исследователи Демин и Селезнёв в 1989 году предположили, что возможной причиной гибели наших космических аппаратов «Фобос-1» и «Фобос-2» является расчёт локации и траектории полёта по формулам теории относительности. Тогда как американские космические аппараты «Вояджер», успешно облетели все планеты и покинули Солнечную систему. Стоимость наших «Фобосов» без стоимости запусков составляет более 800 миллионов рублей.

Результат, полученный Брайеном Уоллесом, стоит на уровне естественнонаучного открытия, которое могло бы называться «сложение скорости источника со скоростью излучаемого света». Однако это открытие уже было сделано: тремя веками раньше. То есть задолго до появления теории относительности.

Слайд 122.

Непостоянство периода обращения спутника Юпитера Ио (1676 г.). (1)

В 1676 году датский астроном Олаф Рёмер в Парижской обсерватории обнаружил непостоянство периода обращения спутника Юпитера Ио. Период обращения Ио Рёмер определял, засекая моменты времени, когда Ио входил в тень Юпитера или выходил из неё. Среднее значение периода обращения Ио «т» составляет 1,77 суток.

Слайд 123.

Непостоянство периода обращения спутника Юпитера Ио (1676 г.). (2)

Упрощённо суть опыта Рёмера можно изложить так. Пусть Ио находится в верхнем положении и отражает лучи в сторону Земли. В следующий раз он будет находиться в таком же положении, совершив полный оборот. За время одного полного оборота свет успеет распространиться в сторону Земли на расстояние «ц», умноженное на «т». Порции света, отражённые при одинаковых положениях Ио, будут поочередно достигать Земли. Но Земля, как мы знаем, вращается вокруг Солнца по орбите.

Слайд 124.

Непостоянство периода обращения спутника Юпитера Ио (1676 г.). (3)

Направление движения Земли по орбите меняется каждые полгода. Рёмер установил, что в те месяцы, когда Земля движется по орбите в сторону Юпитера и его спутника Ио, период обращения Ио на 15 секунд меньше среднего значения. А когда Земля движется по орбите от Юпитера период обращения Ио на 15 секунд больше. Это наблюдение многократно подтверждалось астрономами в последствие. Рёмер объяснил непостоянство периода тем, что при сближении Земли с Ио скорость движения Земли по орбите складывается со скоростью света, идущего от Ио к Земле, а при удалении Земли от Ио, скорости вычитаются. Этот результат известен любому человеку, профессионально занимающегося физикой. Следовательно, он должен был быть известным и Эйнштейну. А также всем, кто пропагандирует его учение. Достоинство этого нехитрого опыта Рёмера и его объяснения состоит в том, что он не требует введения в физику дополнительного постулата, причём такого, который в дальнейшем приводит к выводам, входящим в противоречие со здравым смыслом.

Таким образом, эйнштейновский постулат о постоянстве скорости света был фактически опровергнут задолго до своего появления.

Может быть, поэтому последователи Эйнштейна об опыте датского астронома Олафа Рёмера предпочитают умалчивать...

РАЗГАДКА ЭЙНШТЕЙНА

Слайд 125.

РАЗГАДКА ЭЙНШТЕЙНА

Странная судьба теории относительности и её создателя

Можно подвести следующие итоги нашего рассмотрения.

Принцип относительности Галилея был расширен Пуанкаре.

Пуанкаре и Лоренц являются создателями основ теории относительности.

Альберт Эйнштейн с небольшими отличиями опубликовал свой вариант теории относительности. Был ли он знаком с современными ему работами Пуанкаре и Лоренца – не известно.

Эйнштейну было отказано в Нобелевской премии за теорию относительности.

Бесспорных опытных подтверждений теория относительности не имеет до сих пор.

Тем не менее, именно в связи с ней имя Эйнштейна стоит в ряду величайших учёных мира.

А если вспомнить о радиолокации Венеры в 1964 году, то и Эйнштейн, и его теория уже давно должны стать достоянием истории науки, с её поисками истины и заблуждениями.

В связи с этим возникает целый ряд вопросов.

Слайд 126.

Загадки вокруг теории относительности

1. Почему забыт Пуанкаре, а создание теории относительности целиком приписывается Эйнштейну?
2. Почему теория относительности всё-таки была признана многими физиками начала XX века, несмотря на отсутствие должного подтверждения её в опыте?
3. Почему Эйнштейна считают одним из самых гениальных учёных всего мира, несмотря на то, что его теория относительности не подтвердилась, а остальные его достижения не превосходят достижений многих других учёных XX века, среди которых лауреатов Нобелевской премии в области физики более ста человек?
4. Почему в нашей стране теория относительности была до последнего времени господствующей, несмотря на её недоказанность?

Ответы на эти вопросы чрезвычайно важны, поскольку недоказанная или, того хуже, ошибочная теория является тормозом на пути развития науки.

Теория относительности Эйнштейна опубликована уже более ста лет назад. Её заслугой принято считать преодоление кризиса в физике. Однако неудачи по её опытной проверке означают, что она так и не стала научной теорией. Она просто затушевала кризис в физике и отложила его действительное разрешение в будущее.

Но её господствующее положение сдерживает научный поиск ответов на стоящие в физике вопросы.

Заметьте, никто не говорит: теория всемирного тяготения Ньютона. Все говорят закон всемирного тяготения Ньютона. Существует теория электромагнетизма, но она состоит из законов Ома, Кулона, Фарадея, Максвелла, Лоренца и др.

Любая теория, появившись как попытка объяснения опытных данных, проходит проверку практикой. В результате этого она становится научной теорией. А её основные положения приобретают статус научных законов. Теория относительности спустя сто лет так и осталась теорией. Она не содержит ни одного закона, т.е. это чистые рассуждения, в которых опытная проверка заменена мысленными экспериментами.

Теория относительности находится на странном привилегированном положении. Она не только входит в институтский курс физики, но и излагается в Детской энциклопедии. Критика её не только не поощряется.

Сложилось так, что в учёных кругах Академии наук СССР подобрались люди, удивительно единодушно поддерживавшие авторитет Эйнштейна.

Причём настолько, что какое-либо обсуждение и, тем более, публикация критики и опровержения его теории стало абсолютно невозможным.

Следуя этой негласной договорённости, научные советы и редакции журналов по всей стране в течение многих лет не принимали к рассмотрению никаких материалов на эту тему.

В наши дни ситуация изменилась не сильно. Около десяти лет назад Президиум Российской Академии наук организовал Комиссию по борьбе со лженаукой: псевдонаучными теориями, религией, оккультизмом, шаманством, астрологией. Однако эта комиссия оказалась состоящей в основном из физиков, которые стеной стоят на страже теории относительности.

Релятивизм есть признание относительности явлений.

Если это обстоятельство преувеличивается до такой степени, что это начинает противоречить опытным данным, то возникают теории, подобные теории относительности.

Слайд 127.

Релятивизм – направление в философии и физике

Релятивизм – это не только одна из теорий физики. Это – философское направление идеалистического толка.

В основе теории относительности лежит весьма произвольный постулат о постоянстве скорости света.

Сам Эйнштейн говорил так: «Никакие принципиальные положения не противоречат введению этой гипотезы, благодаря которой *пространство и время лишаются последнего следа объективной реальности*».

По общепризнанному определению пространство и время – формы существования материи.

И если эти формы лишаются «последнего следа объективной реальности», то лишается реальности и само существование материи. То есть это чистый идеализм.

Недаром русский физик Тимирязев писал ещё в 1926 году: «Все философы идеалисты ликуют, доказывая, что эта теория окончательно и бесповоротно опровергла материализм».

Кстати, до 1919 года Эйнштейн, которому тогда было уже сорок лет, занимался обычной научной деятельностью в тесном контакте с рядом своих коллег и имел равную с ними известность.

Но в 1919 году произошел неожиданный и неслыханный взрыв популярности Эйнштейна.

Его нельзя отнести на подтверждение отклонения луча Солнцем в опыте Эддингтона.

Как потом выяснилось, погрешность в этом опыте была столь велика, что выводы были сделаны необоснованно.

В чём же разгадка Эйнштейна?

Сионизм

Слайд 128.

Эйнштейн – общественный деятель

Как уже было сказано, на первых порах релятивизм имел поддержку среди философов и некоторых физиков.

Но с 1919 года судьбу теории относительности стала определять ещё одна сила. Имя ей **сионизм**.

Различают два сионизма: сионизм национальный и международный сионизм.

Национальный сионизм – это стремление евреев к переселению на свою историческую родину с целью создания там национального государства со своей экономикой и культурой.

Международный сионизм – это стремление к мировому господству.

По мнению национального сиониста Михаила Агурского в настоящее время соотношение сил между этими двумя направлениями в сионизме складывается как 1 к 50.

В наши дни исторической формой международного сионизма является американский империализм. А рядового американца мало волнуют проблемы с другой стороны земного шара. Хорошо известны анекдоты о знании американцами географии. В начале же XX века, когда государства Израиль ещё не существовало, соотношение было на стороне национального сионизма.

Первый съезд сионистов состоялся в 1898 году и поставил цель образования еврейского государства на территории Палестины. Для достижения своей цели сионистам нужно было привлечь внимание мировой общественности к своей проблеме и поиск видных людей, которые могли бы высказаться в поддержку. В список лиц, которые подходили сионистам для этой роли, был внесён и Эйнштейн. Дальнейшее было делом техники и денег.

Началась, как сейчас говорят, его «раскрутка».

Издавались книги и популярные брошюры с изложением основ теории относительности. Устраивались публичные слушания для широкой публики. Парадоксы теории относительности взволновали массы людей, не имевших до той поры никакого интереса к физике. На лекции ходили так же, как ходят в театр: за новыми переживаниями. «Время замедляется, длины сокращаются, массы возрастают...». Имя создателя теории относительности было у всех на устах.

Парадоксальность, противоречащая здравому смыслу, стала чуть ли не синонимом научности, прогрессивности и решительным доказательством гениальности Эйнштейна.

В 1922 году Эйнштейн избирается в Российскую Академию Наук.

К 30-м годам XX века был создан **культ личности Эйнштейна**.

В этой связи странным представляется поведение Хендрика Лоренца, который не оспаривал ширящееся возвеличивание Эйнштейна как создателя теории относительности, хотя, бесспорно, знал заслуги в этом Анри Пуанкаре.

Известно также, что Лоренц дал согласие на использование своего имени для создания частного фонда для сбора пожертвований. Это беспрецедентное в науке мероприятие, говорит о появлении в околонуучной среде весьма деловых людей, организаторским действиям которых не смог противостоять даже этот великий учёный, лауреат Нобелевской премии 1902 года.

В 1921 году Эйнштейн вместе с будущим первым президентом Израиля Хаимом Вейцманом, отправился в турне по Америке с лекциями по теории относительности с целью сбора средств для университета в Палестине.

Через два года Эйнштейн посетил Палестину и, посадив дерево на горе Кармель, стал первым почётным гражданином Тель-Авива.

Эйнштейн помог основать организацию «Ассоциация друзей новой России».

Ходатайствовал перед министром финансов Германии о политическом убежище для Троцкого, изгнанного из СССР.

После кончины президентом Израиля Хаима Вейцмана Эйнштейну было предложено даже занять пост президента Израиля. Но Эйнштейн отказался. Известно письмо Эйнштейна в ООН, в котором он выражает озабоченность в том, что эта организация, ООН, не оправдала возложенных на неё надежд как мирового правительства. Выраженная в письме Эйнштейна идея мирового правительства была критически встречена в СССР как потакание стремлению капиталистических монополий к мировому господству.

Тем не менее, авторитет Эйнштейна в СССР оставался по-прежнему очень высоким, хотя критика его теории относительности не прекращалась.

Теория относительности и ядерная физика

Слайд 129.

Теория относительности и ядерная физика

Ещё об Эйнштейне.

В массовом сознании содержится убеждение, что без теории относительности не было бы ядерной физики.

Ядерная физика – это практическая отрасль. Поэтому она может служить доказательством истинности теории, на которую она опирается.

Перечислим основные этапы развития ядерной физики.

Слайд 130.

Теория относительности и ядерная физика. (1)

1896 год – открытие Беккерелем радиоактивности, самопроизвольного распада ядер.

Слайд 131.

Теория относительности и ядерная физика. (2)

Пьер и Мари Кюри во Франции, Эрнст Резерфорд и Содди в Англии детально изучают радиоактивность. И уже к 1903 году находят, что процесс самопроизвольного превращения одних ядер в другие идет с выделением огромного количества энергии.

Слайд 132.

Теория относительности и ядерная физика. (3)

1932 год – ученик Резерфорда Чадвик открывает нейтрон.

Слайд 133.

Теория относительности и ядерная физика. (4)

1938 год – Ган и Штрассман осуществляют деление ядер урана под действием бомбардировки этими самыми нейтронами.

Слайд 134.

Теория относительности и ядерная физика. (5)

1938 год – Фредерик Жолио-Кюри определяет среднее число нейтронов, вылетающих при распаде ядер урана, и находит принципиальную возможность цепной реакции.

Слайд 135.

Теория относительности и ядерная физика. (6)

1942 год – завершающий этап: запуск ядерного реактора Энрико Ферми.

Слайд 136.

Теория относительности и ядерная физика. (7)

Но в этом перечне не находится места Эйнштейну с его теорией.
На овладение ядерной энергией он не оказал никакого влияния.

Слайд 137.

???

Некоторое недоумение вызывает и известная фотография Эйнштейна с высунутым языком. Зачем Эйнштейн, будучи в пожилом возрасте, позволил сфотографировать себя в таком виде и, более того, всячески популяризировал это изображение?

Ранее говорилось, что в 1997 году при Президиуме Российской Академии наук была создана Комиссия по борьбе с лженаукой.

Слайд 138.

Формальные признаки лженауки

Эта Комиссия взяла на вооружение пять формальных признаков, позволяющих отличить науку от лженауки.

Что это за признаки?

1. Нет или мало ссылок на предшественников.
2. Использована терминология, существующая только в рамках данной теории или в других видах уже доказанных лженаук.
3. Теория претендует на глобальные изменения, например, законов сохранения и термодинамики, или твердо установленных фактов.
4. Автор теории не является по образованию и опыту работы специалистом в рассматриваемой области.
5. Проверка теории на современной экспериментальной базе невозможна или требуется принципиально новая установка с неясными параметрами.

Легко видеть, что теория относительности Эйнштейна подпадает под 1, 3 и 5 признаки. Признаки эти, конечно, формальные. Необходимо рассмотрение теории по существу. Но это нами уже было сделано, и мы независимо пришли к тому же выводу, к которому нас подводит и этот перечень формальных признаков.

История с Эйнштейном и его теорией относительности показывает беспрецедентное влияние философии и политики на физику, а затем физики на философию. В результате теория относительности Эйнштейна надолго остановила в естествознании ход построения научной картины мира, поиск действительного объяснения наблюдаемых физических явлений.

Теория относительности, как и теория мирового эфира, не выдержав экспериментальной проверки, в настоящее время представляет исключительно исторический интерес.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные представления о свете, времени и пространстве

Слайд 139.

Современные представления о природе света

Корпускулярные и волновые свойства определяют свет в современной физике следующим образом.

Свет представляет собой упорядоченный поток частиц, фотонов, неподвижных между собою в потоке, каждый из которых создаёт электрические и магнитные поля.

Характерный размер структуры потока – звено. Поток, состоящий из звеньев, при движении проявляется волнами и может быть описан соответствующими математическими уравнениями.

Приведённый здесь рисунок не может считаться правильным изображением. В нём отражены лишь некоторые стороны природы света.

А **время и пространство** сохраняются такими, какими они были описаны Ньютоном. Время течёт с одинаковой скоростью везде.

Пространство трёхмерно, линейно.

Скорость движения не ограничена.

Характеризовать состояние в физике на рубеже XIX и XX веков как кризис слишком громко. Имел место лишь кризис волновой теории электромагнитного излучения.

Остальные разделы физики не претерпели революционных изменений.

Использование большего числа измерений в современных теориях является не более чем моделями, удобными для математических преобразований.

Современные физики-теоретики в попытках описания элементарных частиц ушли в теории суперструн, имеющие 10 и даже 26 измерений.

Существуют также современные теории физического вакуума, заменителя мирового эфира. В этих теориях вакуум состоит из мельчайших гранул колоссальной плотности. А все элементарные частицы рассматриваются как возмущения физического вакуума. Но, как и прежде. Для того чтобы теория стала научной, а её положения приобрели статус законов, она должна быть подтверждена в разнообразных опытах и не противоречить законам сохранения массы и энергии.

Без этого теория не войдёт составной частью в естествознание, а так и останется теорией, несмотря ни на авторитет её создателя, ни на вмешательство политических сил.

Триумф парадоксальной теории относительности, отодвинувшей классическую физику, вызвал в умах многих философов представление о разрывности в развитии естественнонаучного знания.

В частности в 50-х годах появилась теория американского философа Томаса Куна о смене парадигм в ходе развития науки. То есть о полной смене одной господствующей системы взглядов на природу на другую.

Из этого вполне естественно может быть сделан вывод о зыбкости всех научных достижений вообще.

На самом же деле, истинное знание непрерывно и преемственно.

И человечеству дана возможность постепенного овладения таким знанием.

Научные революции случаются в тех случаях, когда в жизнь науки вмешиваются посторонние силы: идеологические или политические. Именно так и было с теорией относительности

Слайд 140.

Источники

Использованная литература.

Русский Интеллектуально-Познавательный Ресурс
«ВЕЛЕСОВА СЛОБОДА»



Если вы хотите автоматически получать информацию о всех обновлениях на сайте, подпишитесь на рассылку --> [Новости сайта Велесова Слобода](#).