

Einstein's Theory of Relativity for Dummies

Most people think it was Einstein who, in the first decade of the twentieth century, came up with the theory of relativity – as if Albert was quietly working away in his patent office in Switzerland and, entirely on his own, managed to come up with a completely new theory of space and time. Actually, it wasn't quite like that, but because the history of science is a dreadfully tedious subject, we will skip Albert's many predecessors and get straight to the best bits of the theory of relativity.

Question: Why is it called a theory of RELATIVITY?

Because time and length are no longer absolutes. You've got your digital watch on your wrist and a metre ruler on your desk. These seem like absolutes: a second and a centimetre for you must be the same as they are for me, and the same as they are on Alpha Centauri. But they're not.

If I stay on my balcony while you start a career as an astronaut flying round the galaxy at an incredible speed (and it would have to be pretty close to the speed of light: 300,000km/sec), and if you could later whiz past my balcony so that we could somehow compare watches and rulers, your metre ruler would be smaller and your watch would be going slower than mine. (Actually that wouldn't be possible because the human eye can't spot things moving at that kind of speed, and spaceship rockets do nasty things to balconies that

Теория относительности Эйнштейна для чайников

Большинство людей считает, что именно Эйнштейн в первом десятилетии двадцатого века придумал теорию относительности. Буд-то бы Альберт, спокойно работая в патентном бюро в Швейцарии, вдруг совершенно самостоятельно смог создать абсолютно новую теорию пространства и времени. На самом деле, это не совсем так, но из-за того, что история науки невероятно скучный предмет, мы пропустим многочисленных предшественников Альберта и перейдем к самым интересным аспектам теории относительности.

Вопрос: Почему эта теория называется теорией ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ?

Потому что время и длина больше не являются абсолютными величинами. Посмотри на свои цифровые часы и линейку на столе. Кажется, что время и длина абсолютны: секунда и сантиметр, как для меня, так и для тебя, должны быть одинаковыми, и оставаться такими же и на Альфа Центавра. Но это не так. Представь, что я стою на балконе, а ты, решив сделать карьеру космонавта, летаешь по галактике на невероятной скорости (которая равнялась бы примерно скорости света – 300, 000 км в секунду). Так вот, если бы ты пронесся со свистом мимо моего балкона, и мы смогли бы каким-то образом сравнить наши часы и линейку, то твоя линейка была бы меньше, чем моя, а твои часы шли бы медленней, чем мои. (На самом деле, провести такой эксперимент

are only a few metres away. But if it were practically possible, it would be fun.)

While you're out in space travelling at some unbelievable speed nothing seems to you to have changed. It's only if you have a chance to compare measurements of time and length with those back home that you see that something odd has happened.

Q: All the introductions to Einstein talk about the twin paradox. What's that? One 25 year old twin stays on earth while the other, fresh out of astronaut school, sets off on a space voyage travelling at 90% of the speed of light. After 10 years in space, with her mission accomplished, she turns round and heads back to earth. By the time she lands she knows from her on-board clock that 20 years have passed. She is now 45 years old. Fortunately, her study of relativity has prepared her for the shock when she sees her twin sister, who is now 71 years old.

Conclusion: Space travel, when it is really, really fast, is also time travel: you travel into the future without getting that much older yourself. So is everything relative? Not exactly. Actually, the idea of time and length being relative to our speed was proposed first as a way of explaining an observation that puzzled

было бы невозможно, так как глаз не может различить предметы, движущиеся на такой скорости. Да и космические ракеты не особо церемонятся с балконами, находящимися в нескольких метрах от них. Но если бы практически это было возможно, мы бы повеселились).

Когда ты на невероятной скорости летишь в космосе, тебе кажется, что ничего не меняется. Вот только если бы у тебя была возможность сравнить измерения времени и длины с теми, что ты делал дома, ты бы понял, что случилось что-то странное.

В: Во всех предисловиях к теории Эйнштейна рассказывается про парадокс Близнецов. Что это такое? Представь, что одна девушка, которой 25 лет, остается на Земле, в то время как ее сестра-близнец, выпускница школы космонавтики, отправляется в космическое путешествие, двигаясь со скоростью составляющей 90% от скорости света. Проведя 10 лет в космосе и завершив свою миссию, она возвращается на Землю. К моменту приземления она знает, что согласно бортовым часам прошло 20 лет. Теперь ей 45. К счастью, то, что она изучала теорию относительности, подготовило ее к шоку от встречи со своей сестрой-близнецом, которой сейчас 71.

Вывод: Сверхскоростные космические путешествия можно также назвать путешествиями во времени: ты перемещаешься в будущее, не старея. Так неужели все относительно? Не совсем. На самом деле, идея, что время и длина относительны скорости, впервые была предложена

everyone.

Some people in the nineteenth century devised a very sensitive piece of apparatus to measure the speed of light as we on earth rotate in space. The idea behind the experiment is easier to grasp if we think of spacecraft and the tiny particles of light called photons. If you were accelerating away from the sun wearing special goggles that enabled you to see individual photons, as you approached 300,000km/sec you would expect to see photons moving ever more slowly past the side window of the spacecraft. And common sense would say if you put your foot on the gas a bit more, you should overtake the photons and leave them crawling along behind as your spacecraft exceeds the speed of light.

What the scientists discovered, to everyone's surprise, was that if you move faster, light doesn't whiz past your window more slowly. It always whizzes past at the same speed. (In other words, the photons always win – nothing travels faster than light.)

[...].

<http://fullspate.digitalcounterrevolution.co.uk/english-articles-advanced/relativity.html>

как путь к объяснению того, что озадачило всех.

В 19 веке был изобретен очень чувствительный механизм для измерения скорости света во время того, как мы на Земле вращаемся в космосе. Идею, стоящую за экспериментом, будет легче понять, если мы представим космический корабль и крошечные частицы света, называемые фотонами. Если бы ты с большой скоростью удалялся от Солнца, надев очки, которые бы позволяли разглядеть фотоны по отдельности, то, когда бы ты достиг скорости 300, 000 км\сек, ты бы увидел, что фотоны медленней перемещаются за боковым окном космического корабля. Здравый смысл сказал бы, что если бы ты поднажал немного педаль газа, ты бы обогнал фотоны, и они бы остались позади, в то время как твой корабль превысил бы скорость света.

К всеобщему удивлению, ученые выяснили, что если ты начинаешь двигаться быстрее, свет за окном не замедляет свой ход. Он всегда проносится мимо с одинаковой скоростью. (Другими словами, фотоны всегда побеждают, ничего не перемещается быстрее, чем свет).

[...].