



ПАРАДОКС ВРЕМЕНИ

Авторы: И. Д. Новиков

ПАРАДОКС ВРЕМЕНИ (парадокс близнецов, парадокс часов), кажущееся противоречие, возникающее в специальной теории относительности при нахождении промежутков времени, показываемых двумя часами А и В, из которых часы А всё время покоились в инерциальной системе отсчёта, а часы В улетели от А, совершили путешествие и вновь вернулись к часам А. Противоречие возникает при следующем рассуждении. Согласно спец. теории относительности, с точки зрения наблюдателя, находящегося у часов А, время по часам В течёт медленнее, чем по часам А. Это замедление зависит от скорости часов В. Чем ближе скорость часов В к скорости света c , тем больше замедление. Так, при скорости движения часов В, равной 86% от c , время замедлится в два раза. На вернувшихся к А часах В промежуток времени, измеренный ими, всегда меньше промежутка, измеренного часами А, т. е. часы В отстанут от А.

Так как движение относительно, то, казалось бы, можно обратить рассуждение: считать часы В неподвижными, а часы А путешествовавшими и поэтому идущими медленнее, чем В. Тогда после возвращения должны отстать часы А. Это противоречие и называют П. в. или парадоксом часов.

Вместо часов часто рассматривают двух близнецов, из которых один оставался на Земле, а другой совершил путешествие в космосе, а затем возвратился на Землю. Разницу в протекшем времени можно непосредственно определить по тому, кто из близнецов окажется старше. Поэтому упомянутое противоречие называют также парадоксом близнецов.

В действительности противоречие возникло из-за некорректности рассуждения. Правильное рассуждение состоит в следующем. Часы А всё время находились в инерциальной системе отсчёта, они не подвергались ускорениям. В этой системе

отсчёта часы В всё время идут медленнее, чем часы А, и вывод о том, что по возвращении отстанут часы В, правилен (путешествовавший близнец окажется моложе своего брата, остававшегося на Земле). Система отсчёта, связанная с часами В, не может быть всё время инерциальной, поскольку эти часы сначала удаляются от А, затем замедляются и опять ускоряются, но в обратном направлении, чтобы вернуться к часам А. В этот период система отсчёта, связанная с часами В, неинерциальна. В неинерциальной системе отсчёта, в отличие от инерциальной, ход часов зависит не только от скоростей, но и от ускорений. Учёт этой зависимости показывает, что никакого противоречия нет. После возвращения часов В к часам А часы В всегда отстают от часов А. Выводы о замедлении времени на движущихся телах и о влиянии на течение времени ускорений в системе отсчёта непосредственно проверены экспериментально и подтверждают теорию.

Литература

Лит. см. при статьях [Относительности теория](#), [Тяготение](#).