

ПАРАДОКС БЛИЗНЕЦОВ

Слободчикова В.И.

Научный руководитель – доцент Золотов О.А.

Сибирский федеральный университет

Парадокс близнецов - мысленный эксперимент, при помощи которого пытаются «доказать» противоречивость специальной теории относительности. Согласно СТО, с точки зрения «неподвижных» наблюдателей все процессы у движущихся объектов замедляются. С другой стороны, принцип относительности декларирует равноправие инерциальных систем отсчёта.

Парадокс рассматривает историю двух братьев-близнецов. Один из них (путешественник) отправляется в космический полёт, второй (домосед) – остаётся на Земле. Через некоторое время путешественник возвращается. Основную часть пути путешественник движется по инерции, с постоянной скоростью (время на разгон, торможение, остановки пренебрежимо мало по сравнению с общим временем путешествия и им пренебрегаем). Движение с постоянной скоростью относительно, т.е. если путешественник удаляется (приближается, покоится) относительно домоседа, то и домосед также удаляется (приближается, покоится) относительно путешественника, назовем это симметрией близнецов. Далее, в соответствии с СТО, время для путешественника, с точки зрения домоседа, течет медленнее, чем собственное время домоседа, т.е. собственное время путешественника меньше, времени ожидания домоседа. В этом случае говорят, что по возвращению путешественник моложе домоседа. Это утверждение, само по себе, не является парадоксом, это следствие релятивистского замедления времени. Парадокс же состоит в том, что в силу симметрии инерциальных систем отсчета можно считать, что относительно путешественника двигалась Земля. И тогда домосед окажется моложе путешественника.

Общепринятое сегодня (каноническое) разрешение парадокса сводится к тому, что ускорениями путешественника нельзя пренебрегать, т.е. его система отсчета не является инерциальной. В его системе отсчета временами возникают силы инерции, и, следовательно, никакой симметрии нет. Кроме того, в системе отсчета путешественника ускорение эквивалентно появлению гравитационного поля, в котором время также замедляется. Таким образом, время путешественника замедляется как в системе отсчета домоседа (когда путешественник движется по инерции), так и в системе отсчета путешественника (когда он ускоряется), т.е. замедление времени путешественника становится абсолютным. Поэтому путешественник, по возвращению, моложе своего брата, и это не является парадоксом.

Но ускорение путешественника происходит только относительно другого близнеца, ничего другого просто нет. Во всех канонических рассуждениях по умолчанию предполагается существование еще одного "действующего лица" - абсолютного пространства, и тогда путешественник ускоряется относительно этого абсолютного пространства, тогда как домосед покоится относительно этого же абсолютного пространства - налицо нарушение симметрии.

Однако в подобных рассуждениях не учитывается один нюанс. Релятивистский эффект замедления времени - это кинематический эффект. Применительно к нашим близнецам это означает, что, во-первых, есть только двое близнецов и нет ничего более,

в частности, нет абсолютного пространства. Во-вторых - близнецы не имеют массы. Никакие силы инерции не возникают по причине отсутствия массы у близнецов. Значит симметрия близнецов не нарушается, и парадокс близнецов остается неразрешенным.

В качестве решения этой формулировки парадокса можно предложить утверждение, что безмассовые тела могут двигаться только со скоростью света. Практический пример – фотоны. У таких тел времени не существует - любой интервал времени для «покоящегося» наблюдателя равен нулю в системе отсчета, движущейся со скоростью света.

Таким образом, возможно, найдено решение еще одной формулировки парадокса близнецов.