Как проводят измерения длины и времени в классической механике? Вспомните классический закон сложения скоростей.

Из постулатов теории относительности вытекает ряд важнейших следствий. Перечислим их, не останавливаясь на обосновании этих следствий.

Относительность расстояний. Расстояние между двумя точками ми тела не является абсолютной величиной, а зависит от скорости движения тела относительно данной системы отсчёта.

Обозначим через 10 длину стержня в системе отсчёта Кг, относительно которой стержень покоится. Тогда длина I этого стержня в системе отсчёта К, относительно которой стержень движется со скоростью, определяется формулой.

Как видно из этой формулы, I < 10. В этом состоит так называемое релятивистское сокращение размеров движущегося тела.

Релятивистское сокращение размеров движущегося тела — эффект, заключающийся в том, что с точки зрения неподвижного наблюдателя движущиеся относительно него предметы имеют меньшие линейные размеры в направлении движения, чем их собственные размеры.

Относительность промежутков времени. Пусть интервал времени между двумя событиями, происходящими в одной и той же точке инерциальной системы отсчёта К, равен т0. Этими событиями, например, могут быть два удара метронома в ЛТ-системе, отсчитывающего секунды.

Тогда интервал т между теми же событиями в системе отсчёта Кг, движущейся относительно системы отсчёта К со скоростью и, равен:

Очевидно, что т > т0. В этом состоит релятивистский эффект замедления времени.

Релятивистский эффект замедления времени — эффект, заключающийся в том, что в движущейся системе отсчёта все физические процессы проходят медленнее, чем следовало бы по отсчётам времени неподвижной (лабораторной) системы отсчёта.

Движущиеся часы «тикают» медленнее, чем покоящиеся.

Если , то в формулах (8.1) и (8.2) можно пренебречь величиной. Тогда I ~ 10 и х ~ т0, т. е. релятивистское сокращение размеров тела и замедление времени в движущихся системах отсчета можно не учитывать.

Релятивистский закон сложения скоростей. Новым релятивистским представлениям о пространстве и времени соответствует новый закон сложения скоростей. Очевидно, что классический закон сложения скоростей не может быть справедливым, так как он противоречит утверждению о постоянстве скорости света в вакууме.

Если поезд движется со скоростью и в вагоне в направлении движения поезда распространяется световая волна, то её скорость относительно земли должна быть равна опять- таки с\*, а не. Новый закон сложения скоростей и должен приводить к требуемому результату.

Мы запишем этот закон сложения скоростей для частного случая, когда тело движется вдоль оси Хх системы отсчёта Кг, которая, в свою очередь, движется со скоростью V\* относительно системы отсчёта К. Причём в процессе движения координатные оси ОХ и ОХх всё время совпадают, а координатные оси OY и OYx, OZ и OZx остаются параллельными (рис. 8.3).

Обозначим скорость тела относительно системы отсчёта Кх через их, а скорость этого же тела относительно системы отсчёта К через. Тогда релятивистский закон сложения скоростей имеет вид.

Если, то членом в знаменателе можно пренебречь, и вместо выражения (8.3) получим привычный для нас классический закон сложения скоростей:

При ох = с скорость v2 также равна с в соответствии со вторым постулатом теории относительности. Действительно.

Замечательным свойством релятивистского закона сложения скоростей является то, что при любых скоростях v1 и и (конечно, не больших с) результирующая скорость v2 не превышает с.