4 Основы специальной теории относительности

4.1 Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна

Релятивистская механика (СТО) основана на двух постулатах.

Постулат 1 (принцип относительности Эйнштейна).

Любые **физические** явления инвариантны относительно любой ИСО (протекают одинаково в любой ИСО).

Любые физические явления (а не только механические, то есть электромагнетизм тоже)!

Все законы природы инварианты, неизменны по отношению перехода от одной ИСО к другой. Все законы имеют одинаковую форму.

Постулат 2 (принцип постоянства скорости света в вакууме). Скорость света в вакууме постоянна в любой ИСО, не зависит от скорости движения источника и приемника света и равна 300 000 000 м/с.

На базе этих двух постулатов удалось обобщить теорию. Вывод формул сложен (не входит в школьную программу), но он основан на этих двух постулатах.

Классическая механика есть частный случай теории относительности и при этом есть понятный критерий применимости. Теория относительности не отменяет классическую механику.

Свойство 1. События одновременные в одной системе отсчёта не одновременные в другой, это и называется **относительностью одновременности.**

Свойство 2. Эффект замедления времени. В движущихся системах отсчёта время течёт медленнее, чем в неподвижных.

$$\tau = \frac{\tau_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

τ_0 - время в неподвижной системе отсчета

τ - время в подвижной системе отсчета

Свойство 3. Сокращение масштаба. Движущееся тело сокращается в направлении своего движения, поперечный масштаб сохраняется (если движемся по оси ox).

$$l = l_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

l_0 - размер в неподвижной системе отсчета

l - размер в подвижной системе отсчета

Свойство 4. Релятивистский закон сложения скоростей (ЗСС).

Это закон сложения скоростей, его учитывают даже при строительстве самолётов. Действует всегда и везде.

$$v = \frac{v' + V}{1+\frac{v'V}{c^2}}$$

v'- скорость тела в движущейся системе отсчета

V- скорость движущейся системы отсчета относительно неподвижной

4.2 Энергия свободной частицы. Импульс частицы.

Если частица двигается со скоростью близкой к скорости света

$$E = \frac{mc^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

$$p = \frac{mv}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

4.3. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы.

$$E^2 - (pc)^2 = (mc^2)^2$$

Энергия покоя

$$E_0 = mc^2$$

liskosnik2011@yandex.ru