

13. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Первый постулат специальной теории относительности (принцип относительности Эйнштейна): в любых инерциальных системах отсчета все физические явления при одних и тех же условиях протекают одинаково.

Второй постулат специальной теории относительности (принцип постоянства скорости света): скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета и не зависит от скорости движения источников и приемников света.

Релятивистское сокращение длины: если l_0 — длина стержня в системе K' , относительно которой он покоится и расположен вдоль оси $O'X'$, а l — длина этого стержня

в системе K , относительно которой он движется со скоростью v , то

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

где $c = 3 \cdot 10^8$ м/с — скорость света в вакууме. Поперечные размеры стержня не меняются.

Релятивистское замедление времени: если τ_0 — промежуток времени между двумя событиями, происходящими в одной и той же точке, неподвижной относительно системы K' , а τ — промежуток времени между этими же событиями в системе K движущейся со скоростью v , то

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

Зависимость импульса тела p от скорости v определяется уравнением

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

где m — масса тела.

Закон сложения скоростей:

$$u = \frac{\vec{u}' + \vec{v}}{1 + \frac{\vec{u}' \vec{v}}{c^2}},$$

где \vec{u} — скорость движения тела относительно системы K ; \vec{u}' — скорость движения тела относительно системы K' ; \vec{v} — скорость движения системы K' относительно системы K .

Полная энергия свободной релятивистической частицы определяется выражением

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

Собственная энергия свободной релятивистической частицы:

$$E = mc^2.$$