



Следствия из преобразований Лоренца. Сложение скоростей в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Полная энергия тела в СТО. Энергия покоя, кинетическая энергия тела. Связь релятивистской энергии и импульса.

Выполнил: студент ИПСС Артамонов

# СЛЕДСТВИЯ ИЗ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЛОРЕНЦА

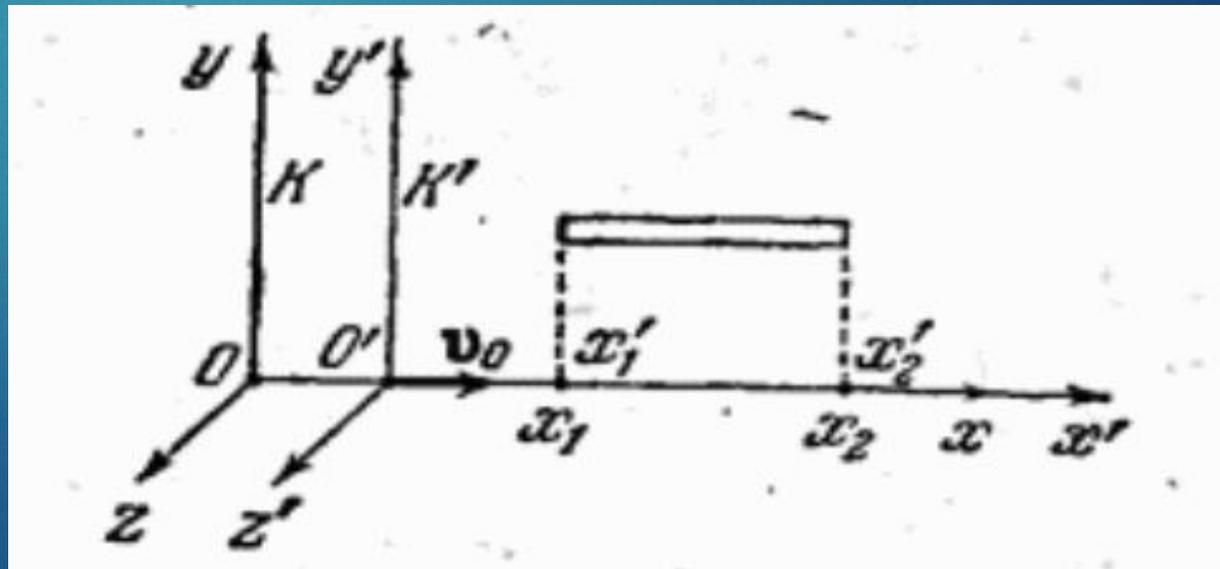
Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K'$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

$$t'_1 = \frac{b - (\beta/c)x_1}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$

$$t'_2 = \frac{b - (\beta/c)x_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

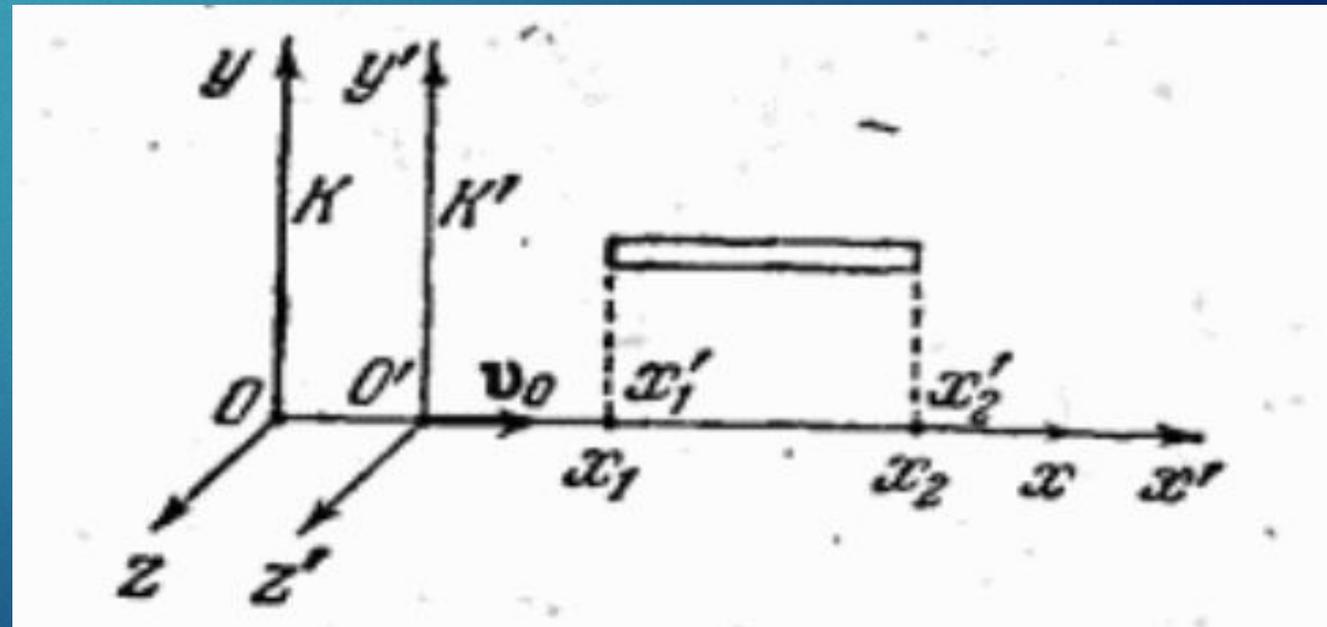


Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K'$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

Причинно связанные события (например, бросание камня и падение его на Землю) в одной из систем отсчета не будут одновременными, и во всех системах событие, являющееся причиной, будут предшествовать следствию.



Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K'$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

$$t'_1 = \frac{b - (\beta/c)x_1}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$

$$t'_2 = \frac{b - (\beta/c)x_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

$$t'_1 = \frac{b - (\beta/c)x_1}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$

$$t'_2 = \frac{b - (\beta/c)x_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

$$t'_1 = \frac{b - (\beta/c)x_1}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$

$$t'_2 = \frac{b - (\beta/c)x_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

# ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И СЛОЖЕНИЕ СКОРОСТЕЙ.

Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

$$t'_1 = \frac{b - (\beta/c)x_1}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$

$$t'_2 = \frac{b - (\beta/c)x_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K'$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

$$t'_1 = \frac{b - (\beta/c)x_1}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$

$$t'_2 = \frac{b - (\beta/c)x_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

$$t'_1 = \frac{b - (\beta/c)x_1}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$
$$t'_2 = \frac{b - (\beta/c)x_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

$$t'_1 = \frac{b - (\beta/c)x_1}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$

$$t'_2 = \frac{b - (\beta/c)x_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K'$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

Рис. 1 иллюстрирует изменение кинетической энергии частицы в зависимости от ее скорости для частиц, подчиняющихся классическому и релятивистскому законам. Зависимость кинетической энергии от скорости для релятивистской (a) и классической (b) частиц. При  $v \ll c$  оба закона совпадают

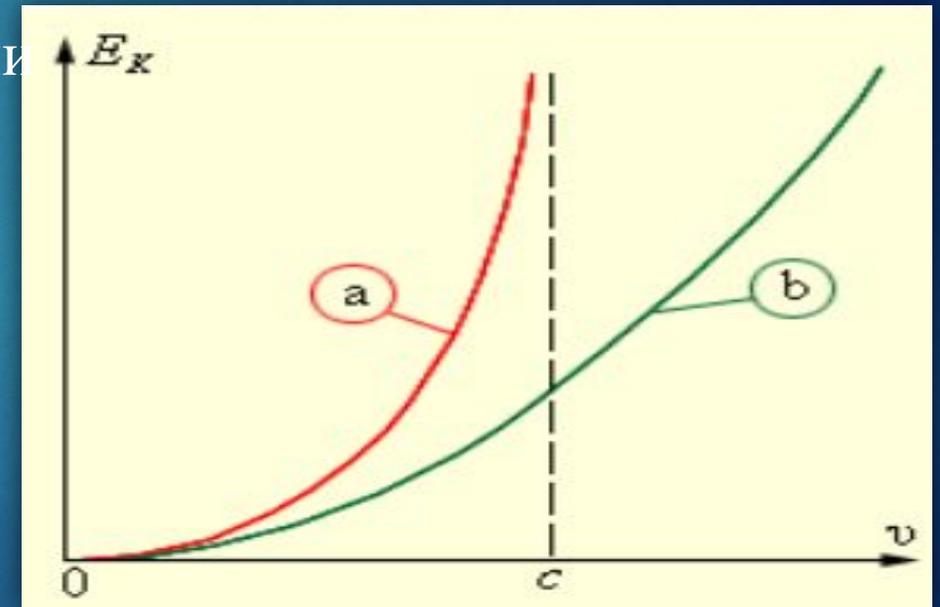


Рис. 1

Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K'$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

$$t'_1 = \frac{b - (\beta/c)x_1}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$

$$t'_2 = \frac{b - (\beta/c)x_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

Из преобразований Лоренца вытекает ряд необычных с точки зрения ньютоновской механики следствий.

**1. Одновременность событий в разных системах отсчета.** Пусть в системе  $K$  в точках с координатами  $x_1$  и  $x_2$  происходят одновременно два события в момент времени  $t_1 = t_2 = b$ .

В системе  $K$  этим событиям будут соответствовать моменты времени

$$t'_1 = \frac{b - (\beta/c)x_1}{\sqrt{1 - \beta^2}},$$

$$t'_2 = \frac{b - (\beta/c)x_2}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$

# Используемые источники информации:

1. Савельев И. В. Курс общей физики, т. 1. Механика. Молекулярная физика: Учебное пособие.— 2-е изд., перераб.— М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982.— 432 с.
2. Открытая Физика 2.6. Часть II 1. (<https://physics.ru/textbook1/content.html>)