

# Поперечные время и пространство для движущегося тела.

Грибановский Евгений Константинович

*gek47@yandex.ru*

В работе показывается, что поперечные движению единицы измерения времени и расстояния движущегося тела увеличиваются относительно таких же единиц неподвижного наблюдателя

Работа является продолжением [ 1 ] *Измерение «Искривления пространства» по Максвеллу.*

В самом начале работы укажу, что эта работа опирается на второй (дополнительный) принцип относительности [2 стр. 10]:

**2. Каждый луч света движется в «покоящейся» системе координат с определенной скоростью  $V$ , независимо от того, испускается ли этот луч света покоящимся или движущимся телом.**

При этом

$$\text{Скорость} = \frac{\text{Путь луча света}}{\text{Промежуток времени}}, \quad \text{стр. 10}$$

Термин «покоящаяся», применённый А. Эйнштейном, по современным представлениям понимается как «инерциальная».

Принцип постоянства скорости света: *Скорость света в вакууме не зависит от скорости движения источника света или наблюдателя и одинакова во всех инерциальных системах отсчёта.*

Слова «**одинакова во всех инерциальных системах отсчёта**» означают, что для измерения скорости света используются единицы измерения, находящиеся в распоряжении наблюдателя.

$$c_0 = \frac{dl_0}{dt_0}; \quad c_v = \frac{dl_v}{dt_v} \quad (1)$$

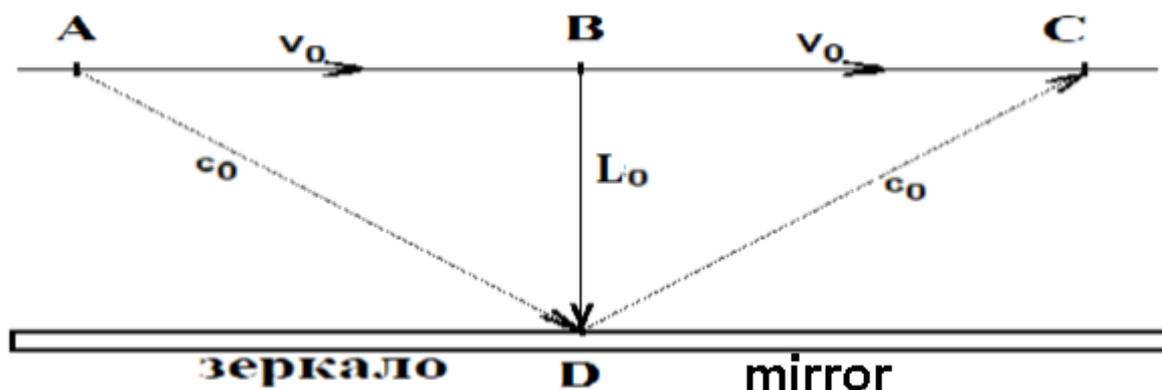
В формулах индексы «**0**» или «**V**» относятся к неподвижной и движущейся системе отсчёта соответственно.

Выразим численное значение для каждой скорости через единицы измерения каждой системы.

$$c_0 = 299792458 \cdot \frac{m_0}{s_0}; \quad c_v = 299792458 \cdot \frac{m_v}{s_v} \quad (1a)$$

Рассмотрим движение тела вдоль зеркала, находящегося от линии траектории на расстоянии  $L_0$  со скоростью  $V_0$  относительно неподвижного наблюдателя.

С точки зрения наблюдателя на движущемся теле его скорость  $V_v$  равна нулю.



**Рис.1**

Неподвижный наблюдатель видит вспышку света на движущемся теле в точке **A**, отражение от зеркала в точке **D** и приём на движущемся теле в точке **C** траектории движения.

Наблюдатель на движущемся теле полагает, что вспышка произведена в точке **B**, отражение произошло в точке **D** и принята опять же в точке **B**.

Продолжим рассмотрение задачи— отражение света с применением правил измерения величины, приведённых в «Трактат . . .» Максвелла. [ 3 стр 16, 29, 30].

Следуя Максвеллу, обозначим конкретную единицу измерения времени для неподвижной системы отсчёта как  $[s_0]$  и для движущегося тела  $[s_V]$ , и обозначим число единиц измерения, уложившихся на величине времени как  $dt_0$  для неподвижного тела и  $dt_V$  для движущегося тела.

$$\text{величина времени} = dt_0 \cdot [s_0] = dt_V \cdot [s_V] \quad (2)$$

Для отношения показаний применяемых часов для движущегося тела и неподвижного тела имеется в [4 стр. 22]

$$dt' = dt \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \quad \rightarrow \quad dt_V = dt_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{V_0^2}{c_0^2}} \quad (3)$$

подставим  $dt_V$  из (3) в формулу (2)

$$dt_0 \cdot [s_0] = dt_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{V_0^2}{c_0^2}} \cdot [s_V] \quad (4)$$

сократим обе части на  $dt_0$  получим

$$[s_0] = [s_V] \cdot \sqrt{1 - \frac{V_0^2}{c_0^2}} \quad (5)$$

то есть единица измерения времени секунда  $[s_0]$  для неподвижного наблюдателя  
 короче,  
 относительно единицы измерения времени секунда  $[s_v]$  для движущегося тела.

К сведению:

**Эталон времени**

**Секунда есть время, равное 9 192 631 770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия- 133 [XIII ГКВМ (1967 г.), резолюция 1].**

Количество  $dt_v$  единиц измерения времени  $[s_v]$  на движущемся теле, укладываемых на величине времени от вспышки света до приёма, меньше, чем количество  $dt_0$  единиц измерения времени  $[s_0]$  на неподвижном теле, укладываемых в ту же величину времени.

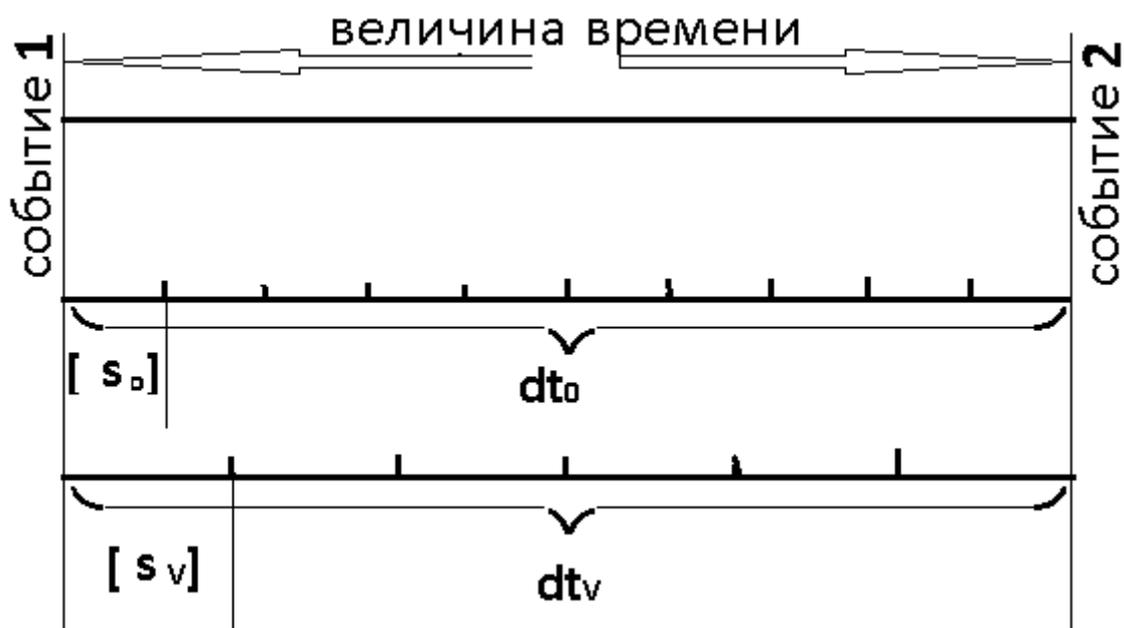


Рис. 2

Например, при скорости движущегося тела примерно  $260\ 000\ K[m_0]/[s_0]$  радикал в (5) будет  $\beta = 0,5$ , и тогда за величину времени  $1 \cdot [s_v]$  на движущемся теле пройдёт  $2 \cdot [s_0]$  для неподвижного наблюдателя.

$$\text{величина времени}_{0,5} = 2 \cdot [s_0] = 1 \cdot [s_v]$$

К сведению: Для единицы измерения «метр»  $m_i$  для каждой системы отсчёта принимается определение

**Метр есть длина пути, проходимого светом в вакууме за интервал времени  $1/299792458\ s$  [XVII ГКВМ (1983 г.), резолюция 1].**

**Интервал времени 1/299792458 s** берётся в единицах измерения применяемой системы отсчёта.

Определим отношение единиц измерения расстояния для применяемых систем отсчёта.

Скорость света - величина расстояния, отнесённая к величине времени.

$$\frac{\text{величина пути}}{\text{величина времени}} = 299792458 \frac{[m_0]}{[s_0]} = 299792458 \frac{[m_V]}{[s_V]} \quad (6)$$

Решим равенство относительно  $[m_V]$ , применив при этом (5)

$$[m_V] = \frac{[m_0]}{[s_0]} \cdot [s_V] = [m_0] \cdot \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V_0^2}{c_0^2}}} \quad (7)$$

Длина единицы измерения расстояния  $[m_V]$  на движущемся теле длиннее единицы измерения расстояния  $[m_0]$  для неподвижного тела.

Величина расстояния от траектории до зеркала

$$\text{величина расстояния} = L_0 \cdot [m_0] = L_V \cdot [m_V] \quad (8)$$

Решим предыдущее равенство относительно  $L_V$  применив при этом (7)

$$L_V = L_0 \cdot \frac{[m_0]}{[m_V]} = L_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{V_0^2}{c_0^2}} \quad (8a)$$

Количество  $L_V$  единиц измерения  $[m_V]$  для движущегося тела, укладывающееся в величину расстояния от траектории до зеркала меньше, чем количество  $L_0$  единиц измерения  $[m_0]$  для неподвижного тела для этой же величины расстояния.

Получение соотношений (7) и (8a) приводит к чрезвычайно важному следствию для Физики.

Окружающие нас тела, да и мы сами, состоят из протонов, электронов, молекул, расстояние между которыми определяется электромагнитными взаимодействиями. Обычно это расстояние порядка десятых долей нанометра.

Расстояние между этими частицами в любой системе отсчёта имеет совершенно конкретное число  $dL''$ , показывающее, сколько единиц измерения расстояния укладывается в величину расстояния между частицами.

Для любой системы отсчёта это число единиц измерения  $dL''$  сохраняется в силу Первого принципа относительности.

Для системы отсчёта движущегося тела это конкретное число  $dL''$  умножается на уже удлинившуюся единицу измерения расстояния  $[m_V]$ , и результирующая величина расстояния между частицами  $dL'' \cdot [m_V]$  будет больше, нежели величина расстояния для неподвижной системы отсчёта.

$$dL'' \cdot [m_V] > dL'' \cdot [m_0] \quad (9)$$

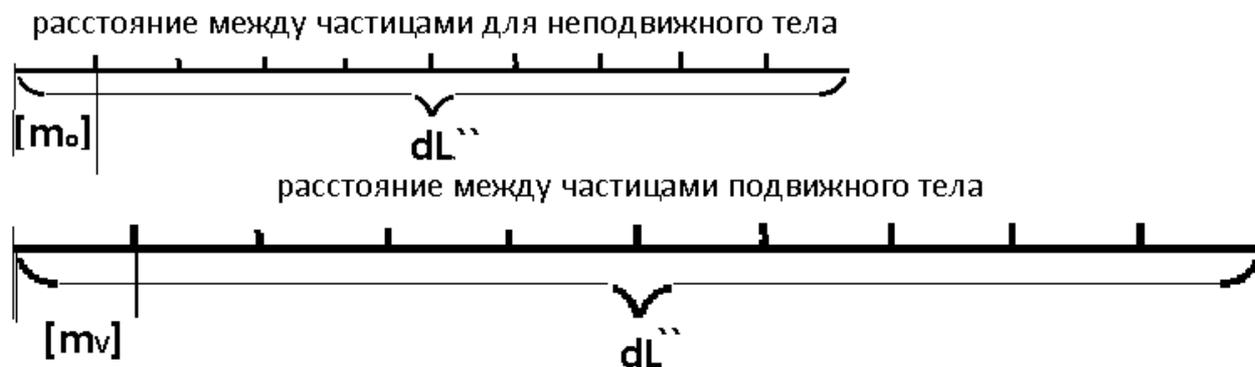


Рис. 3

Тела, состоящие из частиц, имеющих заряд, увеличиваются в размерах, к ним применим термин «разбухают».

Предыдущая формула заставляет вернуться к постановке задачи «Отражение света».

Предполагалось, что величина расстояния от траектории движения до зеркала применительно [2 стр.18]  $\eta = y, \zeta = z$  одинакова как для неподвижного, так и для подвижного наблюдателей.

Приходится внести поправку — ортогональные движению размеры движущегося тела увеличиваются.

*В случае нахождения зеркала на движущемся теле величина расстояния от траектории до зеркала, с точки зрения неподвижного наблюдателя, будет увеличиваться, при этом для наблюдателя на движущемся теле количество длин волн электромагнитного колебания от траектории до зеркала не изменится, в полном соответствии с первым принципом относительности.*

Ещё раз обращаю внимание, что причиной в различии количественных пространственных характеристик — отношения количества и размера единиц измерения - для рассмотренных систем отсчёта является замедление времени вследствие использования электромагнитного колебания - света - как основы соотношения время/пространство.

Величина времени между событиями не изменяется.

Скорость света в любой системе отсчёта неизменна.

2021 03 22

- 1 *Измерение «Искривления пространства» по Максвеллу.*  
[http://gek47.narod.ru/About\\_the\\_principle\\_of\\_relativity.pdf](http://gek47.narod.ru/About_the_principle_of_relativity.pdf)
- 2 *Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т1 Работы по теории относительности 1905 — 1920 М. Наука 1965*  
[http://myweb.rz.uni-augsburg.de/~eckern/adp/history/einstein-papers/1905\\_17\\_891-921.pdf](http://myweb.rz.uni-augsburg.de/~eckern/adp/history/einstein-papers/1905_17_891-921.pdf)
- 3 *Дж.К. Максвелл. Трактат об электричестве и магнетизме. В двух томах. Т. I. М.: Наука, 1989*  
[http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/MAKSVELL\\_Djems\\_Klerk/Maksvell\\_Dj.K.\\_Traktat\\_ob\\_elektrichestve\\_i\\_magnetizme.\\_T.1.\(1989\).%5Bpdf%5D.zip](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/M/MAKSVELL_Djems_Klerk/Maksvell_Dj.K._Traktat_ob_elektrichestve_i_magnetizme._T.1.(1989).%5Bpdf%5D.zip)
- 4 *Ландау Л.Д. Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учеб. Пособие, в 10 томах. Т II Теория поля — 7-е изд., испр. - М.: Наука. Гл. Ред. Физ.-мат. Лит., 1988.*