

Дорогие уважаемые профессора!

Я очень благодарен Вам за то, что Вы откликнулись на призыв о помощи и направили свои замечания на мою статью «Специальная теория относительности. Краткие заметки».

От Вас поступило большое количество замечаний, которые я постараюсь учесть при переработке статьи.

Я еще раз извиняюсь за мой ужасно плохой английский язык.

Цель настоящей общей записки, направляемой Вам, состоит в том, чтобы рассмотреть только те замечания, которые ставят под вопрос смысл статьи.

Замечание 1 : при рассмотрении следует использовать зависимость массы $M(v)$ движущегося тела от его скорости v в виде:

$$M(v) = k \cdot \frac{M_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C_1^2}}} \quad (1)$$

где: k - поправочный коэффициент.

В статье «Комментарии по вопросу применимости специальной теории относительности для инерциальных систем отсчета при условии симметрии пространства и времени (исправленная и дополненная)», размещенной на сайте "Математическая физика. Теория относительности" <http://www.matphysics.ru/> , была сделана попытка показать, что только зависимость:

$$M(v) = \frac{M_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{C_1^2}}} \quad (2)$$

способна обеспечить выполнение в инерциальных системах отсчета законов сохранения энергии и импульса замкнутой механической системы,

состоящей из двух точечных тел, испытывающих абсолютно упругое центральное столкновение, носящее мгновенный характер, при рассмотрении различных направлений движения этих тел относительно осей координат инерциальных систем отсчета.

Замечание 2 : величина массы \mathbf{M} движущегося тела в инерциальной системе отсчета не одинакова во всех направлениях, а зависит от угла α между рассматриваемым направлением и линией движения тела, т.е.:

$$M(v) = f(\alpha) \quad (3)$$

При этом получается, что для импульса \mathbf{K} движения тела запишется, что:

$$K^2 \neq (M \cdot v)^2 = (M \cdot v_x)^2 + (M \cdot v_y)^2 \quad (4)$$

Или что вектор импульса движущегося тела нельзя векторно разложить по правилу параллелограмма на проекции по осям координат.

Ответ: зависимость (3) приведет к нарушению законов сохранения энергии и импульса замкнутой системы при рассмотрении примера, упомянутого в ответе на замечание 1.

Замечание 3 : в примере № 1 (для определения значений постоянных величин \mathbf{C}_1 и \mathbf{C}_2) невыполнение закона сохранения импульса замкнутой системы произошло из-за того, что при оценке импульса системы не был учтен импульс нити (т.к. при рассмотрении было принято, что масса нити является бесконечно малой, и поэтому она не принималась во внимание).

Ответ: постараемся оценить влияние величины импульса нити 3 на значение импульса системы тел 1 и 2 и нити 3.

Допустим, что имеются две инерциальные системы отсчета - неподвижная $\mathbf{O}_1\mathbf{x}_1\mathbf{y}_1\mathbf{z}_1$ и подвижная $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$, которая движется со скоростью \mathbf{V} параллельно оси $\mathbf{O}_1\mathbf{x}_1$ относительно системы $\mathbf{O}_1\mathbf{x}_1\mathbf{y}_1\mathbf{z}_1$.

Предположим, что имеется замкнутая механическая система тел, показанная на рис. 1 и состоящая из точечных тел 1 и 2, имеющих равные массы \mathbf{M}_0 в состоянии покоя, и нити 3.

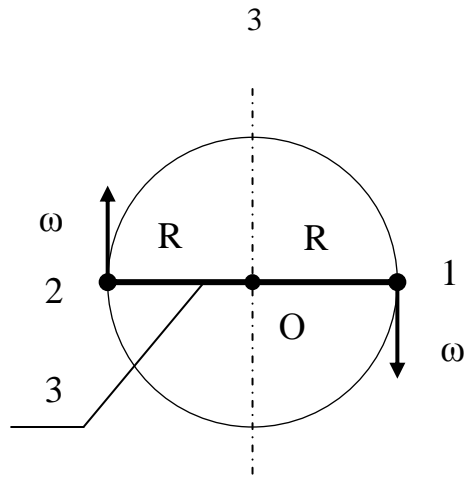


Рис. 1

Тела 1 и 2 соединены нитью 3, имеющей равномерно распределенную по длине массу m_0 в состоянии покоя.

Тела 1 и 2 вращаются с угловой скоростью ω вокруг общего центра масс - точки O .

Расстояние от точечного тела 1 (или тела 2) до точки O равно R .

Поместим рассматриваемую замкнутую механическую систему тел 1 и 2 с нитью 3 в подвижную систему отсчета $O_2x_2y_2z_2$ таким образом, чтобы точка O была бы неподвижна в этой системе отсчета и совпадала с началом координат O_2 , а вращение тел 1 и 2 вокруг нее происходило бы по часовой стрелке в плоскости $O_2x_2y_2$, как показано на рис. 2.

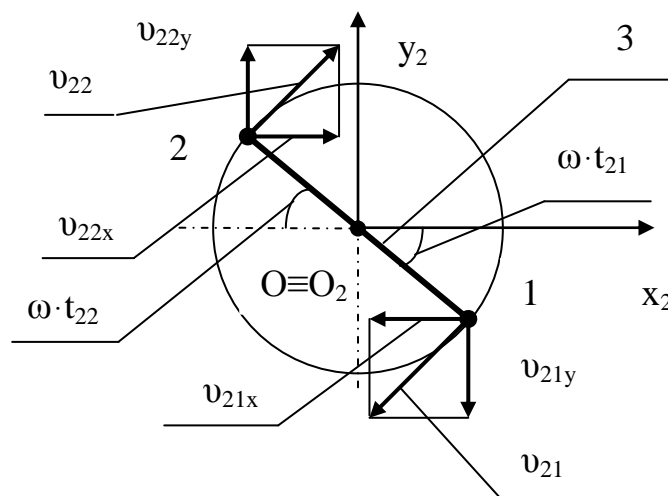


Рис. 2

Также допустим, что в момент начала отсчета времени ($t_2=0$) в системе отсчета $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$ тела 1 и 2 находились на оси $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2$, причем, тело 1 имело положительную координату, а тело 2 – отрицательную.

Опираясь на вышесказанное, можно отметить, что в подвижной системе отсчета $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$ в любой момент времени t_2 тела 1 и 2 будут иметь скорости \mathbf{v}_{21} и \mathbf{v}_{22} , соответственно равные:

$$v_{21} = v_{22} = v = \omega \cdot R \quad (5)$$

При этом проекции \mathbf{v}_{21x} и \mathbf{v}_{21y} скорости тела 1 и проекции \mathbf{v}_{22x} и \mathbf{v}_{22y} скорости тела 2 на оси $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2$ и $\mathbf{O}_2\mathbf{y}_2$ для момента времени t_2 будут равны:

$$v_{21x} = - [v \cdot \sin(\omega \cdot t_2)] \quad (6)$$

$$v_{21y} = - [v \cdot \cos(\omega \cdot t_2)] \quad (7)$$

$$v_{22x} = v \cdot \sin(\omega \cdot t_2) \quad (8)$$

$$v_{22y} = v \cdot \cos(\omega \cdot t_2) \quad (9)$$

Зависимости значений координат \mathbf{x}_{21} и \mathbf{y}_{21} тела 1 и координат \mathbf{x}_{22} и \mathbf{y}_{22} тела 2 от времени t_2 в подвижной системе отсчета $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$ можно записать в виде:

$$\mathbf{x}_{21} = R \cdot \cos(\omega \cdot t_2) \quad (10)$$

$$\mathbf{y}_{21} = - [R \cdot \sin(\omega \cdot t_2)] \quad (11)$$

$$\mathbf{x}_{22} = - [R \cdot \cos(\omega \cdot t_2)] \quad (12)$$

$$\mathbf{y}_{22} = R \cdot \sin(\omega \cdot t_2) \quad (13)$$

Аналогично для подвижной системе отсчета $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$ можно записать зависимости:

- проекций $\mathbf{v}_{21x\rho_i}$ и $\mathbf{v}_{21y\rho_i}$ скорости i -той точки нити 3, находящейся на расстоянии ρ_i от точки \mathbf{O} на отрезке от точки \mathbf{O} до тела 1, на оси $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2$ и $\mathbf{O}_2\mathbf{y}_2$ от момента времени t_2 :

$$v_{21x\rho_i} = - \left[v \cdot \frac{\rho_i}{R} \cdot \sin(\omega \cdot t_2) \right] \quad (14)$$

$$v_{21y\rho_i} = - \left[v \cdot \frac{\rho_i}{R} \cdot \cos(\omega \cdot t_2) \right] \quad (15)$$

- проекций $\mathbf{v}_{22x\rho_j}$ и $\mathbf{v}_{22y\rho_j}$ скорости j -той точки нити 3, находящейся на расстоянии ρ_j от точки \mathbf{O} на отрезке от точки \mathbf{O} до тела 2, на оси $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2$ и $\mathbf{O}_2\mathbf{y}_2$

от момента времени t_2 :

$$v_{22x\rho j} = v \cdot \frac{\rho_j}{R} \cdot \sin(\omega \cdot t_2) \quad (16)$$

$$v_{22y\rho j} = v \cdot \frac{\rho_j}{R} \cdot \cos(\omega \cdot t_2) \quad (17)$$

- значений координат $x_{21\rho i}$ и $y_{21\rho i}$ i -той точки нити 3 и координат $x_{22\rho j}$ и $y_{22\rho j}$ j -той точки нити 3:

$$x_{21\rho i} = \rho_i \cdot \cos(\omega \cdot t_2) \quad (18)$$

$$y_{21\rho i} = - [\rho_i \cdot \sin(\omega \cdot t_2)] \quad (19)$$

$$x_{22\rho j} = - [\rho_j \cdot \cos(\omega \cdot t_2)] \quad (20)$$

$$y_{22\rho j} = \rho_j \cdot \sin(\omega \cdot t_2) \quad (21)$$

Теперь можно перейти к рассмотрению движения системы тел 1 и 2 и нити 3 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$.

Допустим, что подвижная инерциальная система отсчета $O_2x_2y_2z_2$ движется со скоростью V относительно неподвижной системы отсчета $O_1x_1y_1z_1$, причем в качестве начала отсчета времени ($t_1=0$ и $t_2=0$) в обеих системах выбран тот момент, когда начала координат O_1 и O_2 этих систем совпадают (т.е. совпадают точки O_1 , O_2 и O), как показано на рис.3.

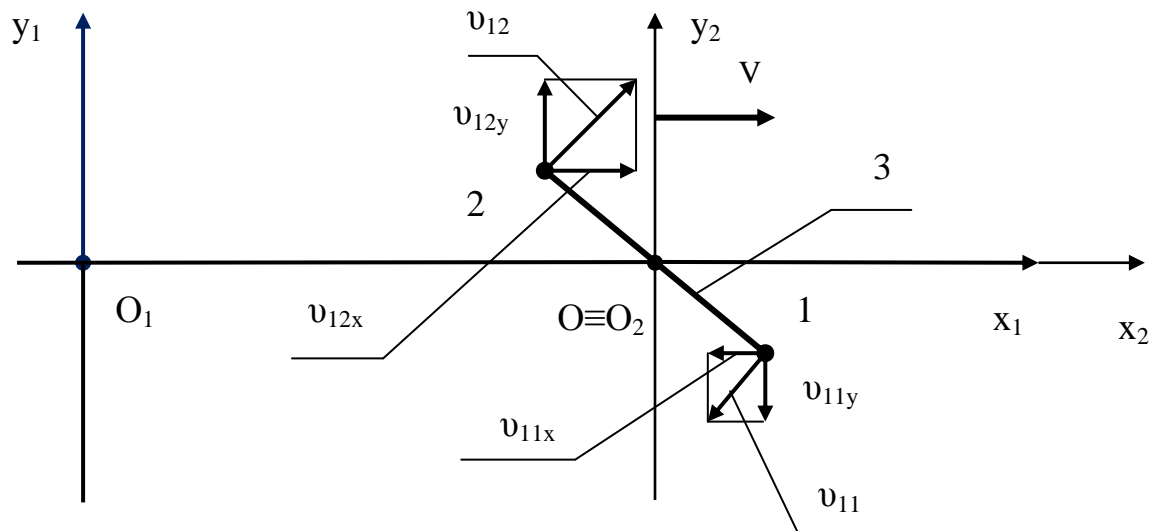


Рис. 3

Для рассмотрения движения тела 1 можно написать следующее:

- связь между координатами x_{11} и y_{11} тела 1 в момент времени t_1 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ и координатами x_{21} и y_{21} тела 1 в момент времени t_2 , соответствующий моменту времени t_1 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$, в подвижной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$:

$$x_{11} = \beta \cdot [x_{21} + (V \cdot t_2)] \quad (22)$$

$$x_{21} = \beta \cdot [x_{11} - (V \cdot t_1)] \quad (23)$$

$$y_{11} = y_{21} \quad (24)$$

- связь между значениями времен t_1 и t_2 при описании движения тела 1:

$$t_1 = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot x_{21}}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_2) \quad (25)$$

$$t_2 = \frac{(1 - \beta^2) \cdot x_{11}}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_1) \quad (26)$$

причем с учетом уравнения (10) формула (25) примет вид:

$$t_1 = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot R \cdot \cos(\omega \cdot t_2)}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_2) \quad (27)$$

- связь между проекциями v_{x11} и v_{y11} скорости v_{11} движения тела 1 в момент времени t_1 в неподвижной инерциальной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ и аналогичными проекциями v_{x21} и v_{y21} скорости v_{21} движения тела 1 в подвижной инерциальной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$ в момент времени t_2 , соответствующий моменту времени t_1 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$:

$$v_{x11} = \frac{v_{x21} + V}{\frac{(\beta^2 - 1) \cdot v_{x21}}{\beta^2 \cdot V} + 1} \quad (28)$$

$$v_{y11} = \frac{v_{y21}}{\frac{(\beta^2 - 1) \cdot v_{x21}}{\beta \cdot V} + \beta} \quad (29)$$

Аналогично для рассмотрения движения тела 2 можно записать следующее:

- связь между координатами x_{12} и y_{12} тела 2 в момент времени t_1 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ и координатами x_{22} и y_{22} тела 2 в

момент времени t_2 , соответствующий моменту времени t_1 в неподвижной системе отсчета $\mathbf{O}_1\mathbf{x}_1\mathbf{y}_1\mathbf{z}_1$, в подвижной системе отсчета $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$:

$$x_{12} = \beta \cdot [x_{22} + (V \cdot t_2)] \quad (30)$$

$$x_{22} = \beta \cdot [x_{12} - (V \cdot t_1)] \quad (31)$$

$$y_{12} = y_{22} \quad (32)$$

- связь между значениями времен t_1 и t_2 при описании движения тела 2:

$$t_1 = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot x_{22}}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_2) \quad (33)$$

$$t_2 = \frac{(1 - \beta^2) \cdot x_{12}}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_1) \quad (34)$$

причем с учетом уравнения (12) формула (33) примет вид:

$$t_1 = - \frac{(\beta^2 - 1) \cdot R \cdot \cos(\omega \cdot t_2)}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_2) \quad (35)$$

- связь между проекциями v_{x12} и v_{y12} скорости \mathbf{v}_{12} движения тела 2 в момент времени t_1 в неподвижной инерциальной системе отсчета $\mathbf{O}_1\mathbf{x}_1\mathbf{y}_1\mathbf{z}_1$ и аналогичными проекциями v_{x22} и v_{y22} скорости \mathbf{v}_{22} движения тела 2 в подвижной инерциальной системе отсчета $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$ в момент времени t_2 , соответствующий моменту времени t_1 в неподвижной системе отсчета $\mathbf{O}_1\mathbf{x}_1\mathbf{y}_1\mathbf{z}_1$:

$$v_{x12} = \frac{v_{x22} + V}{\frac{(\beta^2 - 1) \cdot v_{x22}}{\beta^2 \cdot V} + 1} \quad (36)$$

$$v_{y12} = \frac{v_{y22}}{\frac{(\beta^2 - 1) \cdot v_{x22}}{\beta \cdot V} + \beta} \quad (37)$$

Также для рассмотрения движения i -той точки нити 3, находящейся на расстоянии ρ_i от точки \mathbf{O} на отрезке от точки \mathbf{O} до тела 1 можно написать следующее:

- связь между координатами $x_{11\rho_i}$ и $y_{11\rho_i}$ i -той точки нити 3 в момент времени t_1 в неподвижной системе отсчета $\mathbf{O}_1\mathbf{x}_1\mathbf{y}_1\mathbf{z}_1$ и координатами $x_{21\rho_i}$ и

$y_{21\rho i}$ i -той точки нити 3 в момент времени t_2 , соответствующий моменту времени t_1 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$, в подвижной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$:

$$x_{11\rho i} = \beta \cdot [x_{21\rho i} + (V \cdot t_2)] \quad (38)$$

$$x_{21\rho i} = \beta \cdot [x_{11\rho i} - (V \cdot t_1)] \quad (39)$$

$$y_{11} = y_{21} \quad (40)$$

- связь между значениями времен t_1 и t_2 при описании движения i -той точки нити 3:

$$t_1 = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot x_{21\rho i}}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_2) \quad (41)$$

$$t_2 = \frac{(1 - \beta^2) \cdot x_{11\rho i}}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_1) \quad (42)$$

причем с учетом уравнения (18) формула (41) примет вид:

$$t_1 = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot \rho_i \cdot \cos(\omega \cdot t_2)}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_2) \quad (43)$$

- связь между проекциями $v_{x11\rho i}$ и $v_{y11\rho i}$ скорости $v_{11\rho i}$ движения i -той точки нити 3 в момент времени t_1 в неподвижной инерциальной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ и аналогичными проекциями $v_{x21\rho i}$ и $v_{y21\rho i}$ скорости $v_{21\rho i}$ движения i -той точки нити 3 в подвижной инерциальной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$ в момент времени t_2 , соответствующий моменту времени t_1 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$:

$$v_{x11\rho i} = \frac{v_{x21\rho i} + V}{\frac{(\beta^2 - 1) \cdot v_{x21\rho i}}{\beta^2 \cdot V} + 1} \quad (44)$$

$$v_{y11\rho i} = \frac{v_{y21\rho i}}{\frac{(\beta^2 - 1) \cdot v_{x21\rho i}}{\beta \cdot V} + \beta} \quad (45)$$

И для рассмотрения движения j -той точки нити 3 можно записать следующее:

- связь между координатами $x_{12\rho j}$ и $y_{12\rho j}$ j -той точки нити 3 в момент

времени t_1 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ и координатами $x_{22\rho j}$ и $y_{22\rho j}$ j -той точки нити 3 в момент времени t_2 , соответствующий моменту времени t_1 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$, в подвижной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$:

$$x_{12\rho j} = \beta \cdot [x_{22\rho j} + (V \cdot t_2)] \quad (46)$$

$$x_{22\rho j} = \beta \cdot [x_{12\rho j} - (V \cdot t_1)] \quad (47)$$

$$y_{12\rho j} = y_{22\rho j} \quad (48)$$

- связь между значениями времен t_1 и t_2 при описании движения j -той точки нити 3:

$$t_1 = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot x_{22\rho j}}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_2) \quad (49)$$

$$t_2 = \frac{(1 - \beta^2) \cdot x_{12\rho j}}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_1) \quad (50)$$

причем с учетом уравнения (20) формула (49) примет вид:

$$t_1 = - \frac{(\beta^2 - 1) \cdot \rho_j \cdot \cos(\omega \cdot t_2)}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_2) \quad (51)$$

- связь между проекциями $v_{x12\rho j}$ и $v_{y12\rho j}$ скорости $v_{12\rho j}$ движения j -той точки нити 3 в момент времени t_1 в неподвижной инерциальной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ и аналогичными проекциями $v_{x22\rho j}$ и $v_{y22\rho j}$ скорости $v_{22\rho j}$ движения j -той точки нити 3 в подвижной инерциальной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$ в момент времени t_2 , соответствующий моменту времени t_1 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$:

$$v_{x12\rho j} = \frac{v_{x22\rho j} + V}{\frac{(\beta^2 - 1) \cdot v_{x22\rho j}}{\beta^2 \cdot V} + 1} \quad (52)$$

$$v_{y12\rho j} = \frac{v_{y22\rho j}}{\frac{(\beta^2 - 1) \cdot v_{x22\rho j}}{\beta \cdot V} + \beta} \quad (53)$$

Для того, чтобы приступить к проверке закона сохранения импульса

необходимо выбрать два момента времени в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$.

Момент времени t_{1p}

Предположим, что в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_1 , равный t_{1p} , тела 1 и 2 находятся на линии параллельной оси O_1y_1 (или совпадающей с ней), т.е. когда:

$$x_{11} = x_{12} \quad (54)$$

Условие (54) возможно только в случае, когда в подвижной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$ в момент времени t_2 , равный t_{2p} , соответствующий моменту времени t_{1p} в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$, выполняются следующие условия:

$$x_{21} = x_{22} \quad (55)$$

$$\omega \cdot t_{2p} = \frac{\pi}{2} \quad (56)$$

Как показано на рис. 4, согласно уравнениям (56), (6)÷(9) в подвижной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$ в момент времени t_{2p} тела 1 и 2 соответственно имеют следующие значения проекций v_{21xp} , v_{21yp} и v_{22xp} , v_{22yp} скоростей своего движения на оси O_2x_2 и O_2y_2 :

$$v_{21xp} = -v \quad (57)$$

$$v_{21yp} = 0 \quad (58)$$

$$v_{22xp} = v \quad (59)$$

$$v_{22yp} = 0 \quad (60)$$

А согласно уравнениям (56), (14)÷(17) в подвижной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$ в момент времени t_{2p} i -тая точка нити 3, находящаяся на расстоянии ρ_i от точки O на отрезке от точки O до тела 1, и j -тая точка нити 3, находящаяся на расстоянии ρ_j от точки O на отрезке от точки O до тела 2, соответственно имеют следующие значения проекций $v_{21x\rho ip}$, $v_{21y\rho ip}$ и $v_{22x\rho jp}$, $v_{22y\rho jp}$ скоростей своего движения на оси O_2x_2 и O_2y_2 :

$$v_{21x\rho ip} = -\left(v \cdot \frac{\rho_i}{R}\right) \quad (61)$$

$$v_{21y\rho ip} = 0 \quad (62)$$

$$v_{22x\rho jp} = v \cdot \frac{\rho_j}{R} \quad (63)$$

$$v_{22y\rho jp} = 0 \quad (64)$$

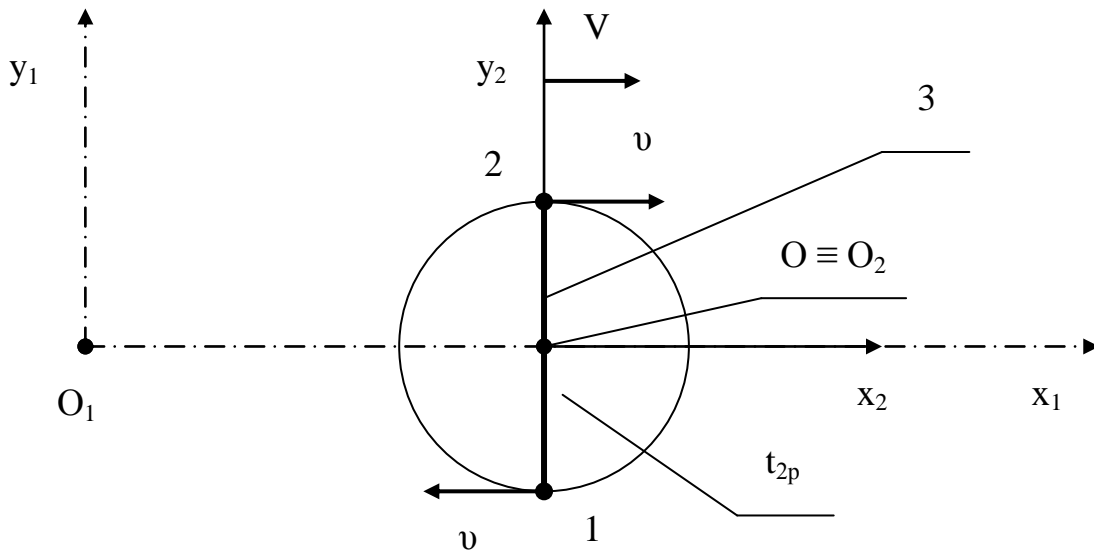


Рис. 4

Момент времени t_{1T}

Предположим как показано на рис.5 , в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_1 , равный t_{1T} , положение тела 1 будет соответствовать положению тела 1 в момент времени t_2 , равный t_{21T} :

$$t_{21T} = 0 \quad (65)$$

в подвижной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$, т.е. когда тело 1 будет находиться на оси O_2x_2 .

Значение времени t_{1T} можно определить из уравнения (27) исходя из условия (65):

$$t_{1T} = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot R}{\beta \cdot V} \quad (66)$$

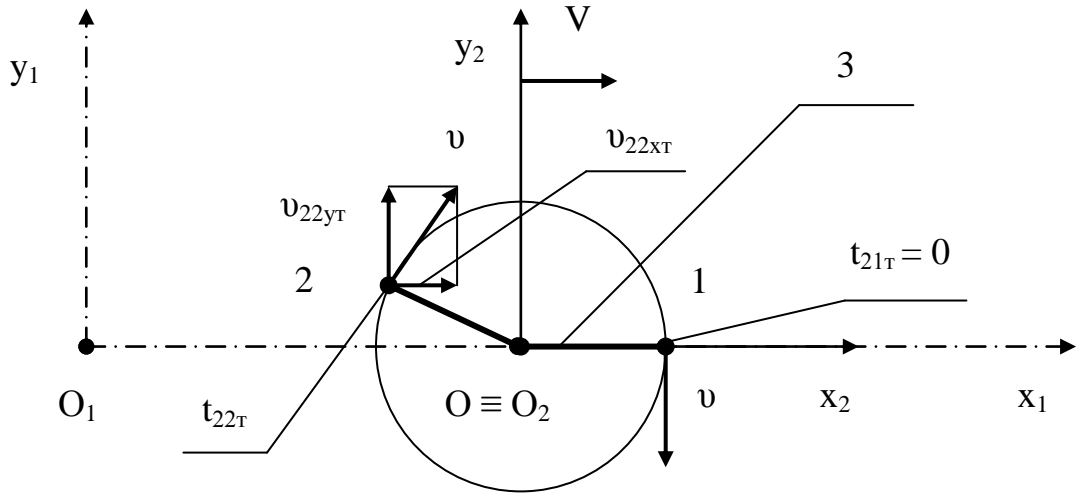


Рис. 5

Согласно уравнениям (65), (6) ÷ (7) в подвижной системе отсчета $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$ в момент времени t_{21T} тело 1 будет иметь следующие значения проекций v_{21xT} и v_{21yT} скорости своего движения на оси $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2$ и $\mathbf{O}_2\mathbf{y}_2$:

$$v_{21xT} = 0 \quad (67)$$

$$v_{21yT} = -v \quad (68)$$

Положению тела 2 в момент времени t_1 , равный t_{1T} , в неподвижной системе отсчета $\mathbf{O}_1\mathbf{x}_1\mathbf{y}_1\mathbf{z}_1$ будет соответствовать в подвижной системе отсчета $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$ положение тела 2 в момент времени t_2 , равный t_{22T} и который может быть определен исходя из уравнений (35) и (66):

$$\frac{(\beta^2 - 1) \cdot R}{\beta \cdot V} = - \frac{(\beta^2 - 1) \cdot R \cdot \cos(\omega \cdot t_{22T})}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_{22T}) \quad (69)$$

или

$$(\omega \cdot t_{22T}) = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot [1 + \cos(\omega \cdot t_{22T})] \cdot v}{\beta^2 \cdot V} \quad (70)$$

Аналогично положению i -той точки нити 3, находящейся на расстоянии ρ_i от точки \mathbf{O} на отрезке от точки \mathbf{O} до тела 1, в момент времени t_1 , равный t_{1T} , в неподвижной системе отсчета $\mathbf{O}_1\mathbf{x}_1\mathbf{y}_1\mathbf{z}_1$ будет соответствовать в подвижной системе отсчета $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$ положение i -той

точки нити 3, находящейся на расстоянии ρ_i от точки \mathbf{O} на отрезке от точки \mathbf{O} до тела 1, в момент времени t_2 , равный $t_{21\rho iT}$ и который может быть определен исходя из уравнений (43) и (66):

$$\frac{(\beta^2 - 1) \cdot R}{\beta \cdot V} = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot \rho_i \cdot \cos(\omega \cdot t_{21\rho iT})}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_{21\rho iT}) \quad (71)$$

или

$$(\omega \cdot t_{21\rho iT}) = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot v}{\beta^2 \cdot V} \cdot \left\{ 1 - \left[\frac{\rho_i}{R} \cdot \cos(\omega \cdot t_{21\rho iT}) \right] \right\} \quad (72)$$

Аналогично положению j -той точки нити 3, находящейся на расстоянии ρ_j от точки \mathbf{O} на отрезке от точки \mathbf{O} до тела 2, в момент времени t_1 , равный t_{1T} , в неподвижной системе отсчета $\mathbf{O}_1\mathbf{x}_1\mathbf{y}_1\mathbf{z}_1$ будет соответствовать в подвижной системе отсчета $\mathbf{O}_2\mathbf{x}_2\mathbf{y}_2\mathbf{z}_2$ положение j -той точки нити 3, находящейся на расстоянии ρ_j от точки \mathbf{O} на отрезке от точки \mathbf{O} до тела 2, в момент времени t_2 , равный $t_{22\rho jT}$ и который может быть определен исходя из уравнений (51) и (66):

$$\frac{(\beta^2 - 1) \cdot R}{\beta \cdot V} = - \frac{(\beta^2 - 1) \cdot \rho_j \cdot \cos(\omega \cdot t_{22\rho jT})}{\beta \cdot V} + (\beta \cdot t_{22\rho jT}) \quad (73)$$

или

$$(\omega \cdot t_{22\rho jT}) = \frac{(\beta^2 - 1) \cdot v}{\beta^2 \cdot V} \cdot \left\{ 1 + \left[\frac{\rho_j}{R} \cdot \cos(\omega \cdot t_{22\rho jT}) \right] \right\} \quad (74)$$

Чтобы не заниматься сложными вычислениями в уравнениях (70), (72) и (74) значения импульсов постараемся определить на простых числовых примерах.

I. Для случая, когда коэффициент перехода $\beta > 1$

Допустим, что для случая $\beta > 1$ коэффициент перехода β определяется следующей формулой:

$$\beta^2 = \frac{1}{1 - \frac{V^2}{C_1^2}} \quad (75)$$

где: C_1 - постоянная величина (в специальной теории относительности C_1 – это скорость света c).

В случае, если коэффициент перехода $\beta > 1$ в инерциальной системе отсчета $Oxyz$ проекции K_x и K_y импульса движущейся со скоростью v материальной точки, имеющей массу покоя m_0 , на оси Ox и Oy соответственно можно записать:

$$K_x = \frac{m_0 v_x}{\sqrt{1 - \frac{(v_x^2 + v_y^2)}{C_1^2}}} \quad (76)$$

$$K_y = \frac{m_0 v_y}{\sqrt{1 - \frac{(v_x^2 + v_y^2)}{C_1^2}}} \quad (77)$$

где: v_x и v_y - проекции скорости v материальной точки на оси Ox и Oy соответственно.

Примем в рассматриваемом примере (изображенном на рис.1 – рис. 5), что:

$$\frac{V}{C_1} = 0,9 \quad (78)$$

$$\frac{v}{C_1} = 0,8 \quad (79)$$

$$\frac{m_0}{M_0} = 0,1 \quad (80)$$

В подвижной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$ нить 3 условно разделим на 17 равных частей ($i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ и $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$) с размещением в центре каждой части точечного тела с массой покоя m_{017} , равной:

$$m_{017} = \frac{m_0}{17} \quad (81)$$

При этом расстояние ρ_i от точки O до i -той точки нити 3, находящейся на отрезке от точки O до тела 1, будет равно:

$$\rho_i = \frac{2 \cdot i}{17} \quad (82)$$

А расстояние ρ_j от точки \mathbf{O} до j -той точки нити 3, находящейся на отрезке от точки \mathbf{O} до тела 2, будет равно:

$$\rho_j = \frac{2 \cdot j}{17} \quad (83)$$

а) Оценка значения импульса системы тел 1 и 2 и нити 3 в неподвижной системе отсчета $\mathbf{O}_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1p}

Для определения значений импульсов системы тел 1 и 2 и нити 3 в неподвижной системе отсчета $\mathbf{O}_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1p} будем использовать уравнения (57)-(60), (76)-(77), исходные данные (78)-(83) и формулы, полученные из уравнений (28), (29), (36), (37), (44), (45), (52) и (53) с учетом уравнения (75):

$$v_{x11} = \frac{v_{x21} + V}{1 + \frac{V \cdot v_{x21}}{C_1^2}} \quad (84)$$

$$v_{y11} = \frac{v_{y21} \cdot \sqrt{1 - \frac{V^2}{C_1^2}}}{1 + \frac{V \cdot v_{x21}}{C_1^2}} \quad (85)$$

$$v_{x12} = \frac{v_{x22} + V}{1 + \frac{V \cdot v_{x22}}{C_1^2}} \quad (86)$$

$$v_{y12} = \frac{v_{y22} \cdot \sqrt{1 - \frac{V^2}{C_1^2}}}{1 + \frac{V \cdot v_{x22}}{C_1^2}} \quad (87)$$

$$v_{x11\rho_i} = \frac{v_{x21\rho_i} + V}{1 + \frac{V \cdot v_{x21\rho_i}}{C_1^2}} \quad (88)$$

$$v_{y11\rho_i} = \frac{v_{y21\rho_i} \cdot \sqrt{1 - \frac{V^2}{C_1^2}}}{1 + \frac{V \cdot v_{x21\rho_i}}{C_1^2}} \quad (89)$$

$$v_{x12\rho j} = \frac{v_{x22\rho j} + V}{1 + \frac{V \cdot v_{x22\rho j}}{C_1^2}} \quad (90)$$

$$v_{y12\rho j} = \frac{v_{y22\rho j} \cdot \sqrt{1 - \frac{V^2}{C_1^2}}}{1 + \frac{V \cdot v_{x22\rho j}}{C_1^2}} \quad (91)$$

Результаты цифрового расчета сведем в таблицы:

Объект	Подвижная система отсчета $O_2x_2y_2z_2$		Неподвижная система отсчета $O_1x_1y_1z_1$			
	Проекция скорости движения (размерность C_1)		Проекция скорости движения (размерность C_1)		Проекция импульса (размерность $C_1 \cdot M_0$)	
	на ось O_2x_2	на ось O_2y_2	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1
Тело 1	-0,8	0	0,3571429	0	0,3823596	0
Тело 2	0,8	0	0,9883721	0	6,5001125	0
Тело 1 и тело 2					6,8824472	0
Тело 1, тело 2 и нить 3					7,1214557	0

Объект	Подвижная система отсчета $O_2x_2y_2z_2$		Неподвижная система отсчета $O_1x_1y_1z_1$			
	Проекция скорости движения (размерность C_1)		Проекция скорости движения (размерность C_1)		Проекция импульса (размерность $C_1 \cdot M_0$)	
	на ось O_2x_2	на ось O_2y_2	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1
$i = 0$	0	0	0,9	0	0,0121455	0
$i = 1$	-0,09412	0	0,8804627	0	0,0109239	0
$i = 2$	-0,18824	0	0,8569405	0	0,0097801	0
$i = 3$	-0,28235	0	0,8280757	0	0,0086887	0
$i = 4$	-0,37647	0	0,7918149	0	0,0076261	0
$i = 5$	-0,47059	0	0,744898	0	0,0065676	0
$i = 6$	-0,56471	0	0,6818182	0	0,0054827	0
$i = 7$	-0,65882	0	0,5924855	0	0,0043263	0
$i = 8$	-0,75294	0	0,4562044	0	0,0030156	0
$j = 1$	0,094118	0	0,9164859	0	0,0134755	0
$j = 2$	0,188235	0	0,9305835	0	0,0149531	0
$j = 3$	0,282353	0	0,99427767	0	0,0166327	0
$j = 4$	0,376471	0	0,9534271	0	0,0185940	0
$j = 5$	0,470588	0	0,9628099	0	0,0209623	0
$j = 6$	0,564706	0	0,9711388	0	0,0239506	0
$j = 7$	0,658824	0	0,978582	0	0,0279629	0
$j = 8$	0,752941	0	0,9852735	0	0,0338959	0
Нить 3					0,2389836	0

б) Оценка значения импульса системы тел 1 и 2 и нити 3 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1r}

Для определения значений импульсов системы тел 1 и 2 и нити 3 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1r} будем использовать уравнения (8)-(9), (14)-(17), (67)-(68), (76)-(77), (84)-(91), исходные данные (78)-(83) и формулы, полученные из уравнений (70), (72) и (74) с учетом уравнения (75):

$$(\omega \cdot t_{22T}) = \frac{V \cdot v \cdot [1 + \cos(\omega \cdot t_{22T})]}{C_1^2} \quad (92)$$

$$(\omega \cdot t_{21\rho iT}) = \frac{V \cdot v}{C_1^2} \cdot \left\{ 1 - \left[\frac{\rho_i}{R} \cdot \cos(\omega \cdot t_{21\rho iT}) \right] \right\} \quad (93)$$

$$(\omega \cdot t_{22\rho jT}) = \frac{V \cdot v}{C_1^2} \cdot \left\{ 1 + \left[\frac{\rho_j}{R} \cdot \cos(\omega \cdot t_{22\rho jT}) \right] \right\} \quad (94)$$

Результаты цифрового расчета сведем в таблицы:

Объект	Подвижная система отсчета $O_2x_2y_2z_2$		Неподвижная система отсчета $O_1x_1y_1z_1$			
	Проекция скорости движения (размерность C_1)		Проекция скорости движения (размерность C_1)		Проекция импульса (размерность $C_1 \cdot M_0$)	
	на ось O_2x_2	на ось O_2y_2	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1
Тело 1	0	-0,8	0,9	-0,34871	3,441236	-1,333333
Тело 2	0,700743	0,385953	0,9816482	0,103168	6,1205934	0,6432543
Тело 1 и тело 2					9,5618294	-0,690079
Тело 1, тело 2 и нить 3					9,8354767	-0,700351

Объект	Подвижная система отсчета $O_2x_2y_2z_2$		Неподвижная система отсчета $O_1x_1y_1z_1$			
	Проекция скорости движения (размерность C_1)		Проекция скорости движения (размерность C_1)		Проекция импульса (размерность $C_1 \cdot M_0$)	
	на ось O_2x_2	на ось O_2y_2	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1
$i = 0$	0	0	0,9	0	0,0121455	0
$i = 1$	-0,05716	-0,07477	0,8885503	-0,03436	0,0114249	-0,000442
$i = 2$	-0,10286	-0,15765	0,8784626	-0,07573	0,0109532	-0,000944
$i = 3$	-0,13452	-0,24825	0,8709212	-0,12311	0,0107684	-0,001522
$i = 4$	-0,14977	-0,3454	0,8671108	-0,17401	0,0109284	-0,002193
$i = 5$	-0,14699	-0,44704	0,8678151	-0,22457	0,0115169	-0,002980
$i = 6$	-0,12573	-0,55053	0,8730642	-0,27059	0,0126608	-0,003924
$i = 7$	-0,08687	-0,65307	0,8820957	-0,30881	0,0145863	-0,005106
$i = 8$	-0,03235	-0,75225	0,8936691	-0,33773	0,0177924	-0,006724
$j = 1$	0,066205	0,066896	0,9118716	0,027519	0,013097	0,000395
$j = 2$	0,139393	0,1265	0,9235324	0,048994	0,014282	0,000758
$j = 3$	0,217908	0,179553	0,934614	0,065433	0,0157261	0,001101
$j = 4$	0,300464	0,22683	0,9449365	0,077827	0,0174868	0,001440
$j = 5$	0,386083	0,269061	0,9544394	0,087037	0,0196698	0,001794
$j = 6$	0,474026	0,306907	0,9631315	0,093772	0,0224678	0,002187
$j = 7$	0,563739	0,34095	0,971058	0,098594	0,0262572	0,002666
$j = 8$	0,654805	0,371687	0,9782804	0,101939	0,0318835	0,003322
Нить 3					0,2736473	-0,010172

В результате числового расчета для случая, когда коэффициент перехода $\beta > 1$, было получено, что в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1p} замкнутая система тел 1 и 2 и нити 3 имеет проекцию импульса на ось O_1x_1 , равную $7,1214557 \cdot C_1 \cdot M_0$, и проекцию импульса на ось O_1y_1 , равную 0.

А в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1r} замкнутая система тел 1 и 2 и нити 3 имеет проекцию импульса на ось O_1x_1 , равную $9,8354767 \cdot C_1 \cdot M_0$, и проекцию импульса на ось O_1y_1 , равную $-0,700351 \cdot C_1 \cdot M_0$.

В итоге опять же имеем нарушение закона сохранения импульса для замкнутой механической системы тел.

Причем учет массы нити 3 в расчете импульса системы тел 1 и 2 и нити 3 приводит к большему усугублению нарушения закона сохранения импульса.

II. Для случая, когда коэффициент перехода $0 < \beta < 1$

Допустим, что для случая $0 < \beta < 1$ коэффициент перехода β определяется следующей формулой:

$$\beta^2 = \frac{1}{1 + \frac{V^2}{C_2^2}} \quad (95)$$

где: C_2 - постоянная величина.

В случае, если коэффициент перехода $0 < \beta < 1$ в инерциальной системе отсчета $Oxyz$ проекции K_x и K_y импульса движущейся со скоростью \mathbf{v} материальной точки, имеющей массу покоя m_0 , на оси Ox и Oy соответственно можно записать:

$$K_x = \frac{m_0 v_x}{\sqrt{1 + \frac{(v_x^2 + v_y^2)}{C_2^2}}} \quad (96)$$

$$K_y = \frac{m_0 v_y}{\sqrt{1 + \frac{(v_x^2 + v_y^2)}{C_2^2}}} \quad (97)$$

где: v_x и v_y - проекции скорости \mathbf{v} материальной точки на оси Ox и Oy соответственно.

Примем в рассматриваемом примере (изображенном на рис.1 – рис. 5), что:

$$\frac{V}{C_2} = 0,9 \quad (98)$$

$$\frac{v}{C_2} = 0,8 \quad (99)$$

$$\frac{m_0}{M_0} = 0,1 \quad (80)$$

В подвижной системе отсчета $O_2x_2y_2z_2$ нить 3 условно разделим на 17 равных частей ($i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$ и $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$) с размещением в центре каждой части точечного тела с массой покоя m_{017} , равной:

$$m_{017} = \frac{m_0}{17} \quad (81)$$

При этом расстояние ρ_i от точки O до i -той точки нити 3, находящейся на отрезке от точки O до тела 1, будет равно:

$$\rho_i = \frac{2 \cdot i}{17} \quad (82)$$

А расстояние ρ_j от точки O до j -той точки нити 3, находящейся на отрезке от точки O до тела 2, будет равно:

$$\rho_j = \frac{2 \cdot j}{17} \quad (83)$$

а) Оценка значения импульса системы тел 1 и 2 и нити 3 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1p}

Для определения значений импульсов системы тел 1 и 2 и нити 3 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1p} будем использовать уравнения (57)-(60), (96)-(97), исходные данные (98)-(99), (80)-(83) и формулы, полученные из уравнений (28), (29), (36), (37), (44), (45), (52) и (53) с учетом уравнения (95):

$$v_{x11} = \frac{v_{x21} + V}{1 - \frac{V \cdot v_{x21}}{C_2^2}} \quad (100)$$

$$v_{y11} = \frac{v_{y21} \cdot \sqrt{1 + \frac{V^2}{C_2^2}}}{1 - \frac{V \cdot v_{x21}}{C_2^2}} \quad (101)$$

$$v_{x12} = \frac{v_{x22} + V}{1 - \frac{V \cdot v_{x22}}{C_2^2}} \quad (102)$$

$$v_{y12} = \frac{v_{y22} \cdot \sqrt{1 + \frac{V^2}{C_2^2}}}{1 - \frac{V \cdot v_{x22}}{C_2^2}} \quad (103)$$

$$v_{x11pi} = \frac{v_{x21pi} + V}{1 - \frac{V \cdot v_{x21pi}}{C_2^2}} \quad (104)$$

$$v_{y11pi} = \frac{v_{y21pi} \cdot \sqrt{1 + \frac{V^2}{C_2^2}}}{1 - \frac{V \cdot v_{x21pi}}{C_2^2}} \quad (105)$$

$$v_{x12pj} = \frac{v_{x22pj} + V}{1 - \frac{V \cdot v_{x22pj}}{C_2^2}} \quad (106)$$

$$v_{y12pj} = \frac{v_{y22pj} \cdot \sqrt{1 + \frac{V^2}{C_2^2}}}{1 - \frac{V \cdot v_{x22pj}}{C_2^2}} \quad (107)$$

Результаты цифрового расчета сведем в таблицы:

Объект	Подвижная система отсчета $O_2x_2y_2z_2$		Неподвижная система отсчета $O_1x_1y_1z_1$			
	Проекция скорости движения (размерность C_2)		Проекция скорости движения (размерность C_2)		Проекция импульса (размерность $C_2 \cdot M_0$)	
	на ось O_2x_2	на ось O_2y_2	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1
Тело 1	-0,8	0	0,0581395	0	0,0580415	0
Тело 2	0,8	0	6,0714286	0	0,9867059	0
Тело 1 и тело 2					1,0447474	0
Тело 1, тело 2 и нить 3					1,106025	0

Объект	Подвижная система отсчета $O_2x_2y_2z_2$		Неподвижная система отсчета $O_1x_1y_1z_1$			
	Проекция скорости движения (размерность C_2)		Проекция скорости движения (размерность C_2)		Проекция импульса (размерность $C_2 \cdot M_0$)	
	на ось O_2x_2	на ось O_2y_2	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1
$i = 0$	0	0	0,9	0	0,0039351	0
$i = 1$	-0,09412	0	0,7429501	0	0,0035081	0
$i = 2$	-0,18824	0	0,6086519	0	0,0030583	0
$i = 3$	-0,28235	0	0,4924953	0	0,0025989	0
$i = 4$	-0,37647	0	0,3910369	0	0,0021422	0
$i = 5$	-0,47059	0	0,3016529	0	0,0016988	0
$i = 6$	-0,56471	0	0,2223089	0	0,0012765	0
$i = 7$	-0,65882	0	0,1514032	0	0,0008806	0
$i = 8$	-0,75294	0	0,00876578	0	0,0005137	0
$j = 1$	0,094118	0	1,0861183	0	0,0043275	0
$j = 2$	0,188235	0	1,3101983	0	0,004676	0
$j = 3$	0,282353	0	1,5851735	0	0,0049751	0
$j = 4$	0,376471	0	1,930605	0	0,0052232	0
$j = 5$	0,470588	0	2,377551	0	0,0054223	0
$j = 6$	0,564706	0	2,9784689	0	0,0055764	0
$j = 7$	0,658824	0	3,8294798	0	0,0056915	0
$j = 8$	0,752941	0	5,1277372	0	0,0057736	0
Нить 3					0,0612779	0

б) Оценка значения импульса системы тел 1 и 2 и нити 3 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1r}

Для определения значений импульсов системы тел 1 и 2 и нити 3 в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1r} будем использовать уравнения (8)-(9), (14)-(17), (67)-(68), (96)-(97), (100)-(107), исходные данные (98)-(99), (80)-(83) и формулы, полученные из уравнений (70), (72) и (74) с учетом уравнения (95):

$$(\omega \cdot t_{22\tau}) = - \frac{V \cdot v \cdot [1 + \cos(\omega \cdot t_{22\tau})]}{C_2^2} \quad (108)$$

$$(\omega \cdot t_{21\rho i\tau}) = - \frac{V \cdot v}{C_2^2} \cdot \left\{ 1 - \left[\frac{\rho_i}{R} \cdot \cos(\omega \cdot t_{21\rho i\tau}) \right] \right\} \quad (109)$$

$$(\omega \cdot t_{22\rho j\tau}) = - \frac{V \cdot v}{C_2^2} \cdot \left\{ 1 + \left[\frac{\rho_j}{R} \cdot \cos(\omega \cdot t_{22\rho j\tau}) \right] \right\} \quad (110)$$

Результаты цифрового расчета сведем в таблицы:

Объект	Подвижная система отсчета $O_2x_2y_2z_2$		Неподвижная система отсчета $O_1x_1y_1z_1$			
	Проекция скорости движения (размерность C_2)		Проекция скорости движения (размерность C_2)		Проекция импульса (размерность $C_2 \cdot M_0$)	
	на ось O_2x_2	на ось O_2y_2	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1
Тело 1	0	-0,8	0,9	-1,07629	0,5223737	-0,624695
Тело 2	-0,700743	0,385953	0,1221935	0,318425	0,1156519	0,3013783
Тело 1 и тело 2					0,6380255	-0,323317
Тело 1, тело 2 и нить 3					0,6919523	-0,330101

Объект	Подвижная система отсчета $O_2x_2y_2z_2$		Неподвижная система отсчета $O_1x_1y_1z_1$			
	Проекция скорости движения (размерность C_2)		Проекция скорости движения (размерность C_2)		Проекция импульса (размерность $C_2 \cdot M_0$)	
	на ось O_2x_2	на ось O_2y_2	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1	на ось O_1x_1	на ось O_1y_1
$i = 0$	0	0	0,9	0	0,0039351	0
$i = 1$	0,05716	-0,07477	1,0090732	-0,10605	0,0041666	-0,000438
$i = 2$	0,10286	-0,15765	1,1051724	-0,23373	0,0043091	-0,000911
$i = 3$	0,13452	-0,24825	1,177014	-0,37999	0,004353	-0,001405
$i = 4$	0,14977	-0,3454	1,2133127	-0,53708	0,0042956	-0,001901
$i = 5$	0,14699	-0,44704	1,2066039	-0,69313	0,004142	-0,002379
$i = 6$	0,12573	-0,55053	1,1565986	-0,83517	0,0039051	-0,00282
$i = 7$	0,08687	-0,65307	1,0705621	-0,95313	0,0036032	-0,003208
$i = 8$	0,03235	-0,75225	0,9603103	-1,04239	0,0032566	-0,003535
$j = 1$	-0,066205	0,066896	0,7869078	0,084938	0,0036296	0,000392
$j = 2$	-0,139393	0,1265	0,6758229	0,151217	0,0032682	0,000731
$j = 3$	-0,217908	0,179553	0,5702556	0,201957	0,0028701	0,001016
$j = 4$	-0,300464	0,22683	0,4719207	0,240211	0,0024533	0,001249
$j = 5$	-0,386083	0,269061	0,3813932	0,268639	0,0020331	0,001432
$j = 6$	-0,474026	0,306907	0,2985891	0,289426	0,0016218	0,001572
$j = 7$	-0,563739	0,34095	0,2230786	0,304306	0,0012277	0,001675
$j = 8$	-0,654805	0,371687	0,1542765	0,314633	0,0008564	0,001747
Нить 3					0,0539268	-0,006784

В результате числового расчета для случая, когда коэффициент перехода $0 < \beta < 1$, было получено, что в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1p} замкнутая система тел 1 и 2 и нити 3 имеет проекцию импульса на ось O_1x_1 , равную $1,106025 \cdot C_2 \cdot M_0$, и проекцию импульса на ось O_1y_1 , равную 0.

А в неподвижной системе отсчета $O_1x_1y_1z_1$ в момент времени t_{1r} замкнутая система тел 1 и 2 и нити 3 имеет проекцию импульса на ось O_1x_1 , равную $0,6919523 \cdot C_2 \cdot M_0$, и проекцию импульса на ось O_1y_1 , равную $-0,330101 \cdot C_2 \cdot M_0$.

В итоге также имеет место нарушение закона сохранения импульса для замкнутой механической системы тел.

Причем учет массы нити 3 в расчете импульса системы тел 1 и 2 и нити 3 приводит к еще большему нарушению закона сохранения импульса.

Замечание 4 : в инерциальных системах не выполняются законы сохранения энергии и импульса, т.к. энергия может переходить в импульс и наоборот.

Ответ: Ну против лома – нет приема! Нет слов. Но не согласен. Возможно имеется в виду зависимость полной энергии тела от импульса его движения или, что разность квадрата полной энергии тела, деленного на c^2 , и квадрата импульса этого тела не зависит от выбора инерциальной системы отсчета.

P.s.: Заранее извиняюсь, если кого-то обидел своими ответами.

С уважением,

Виктор Кочетков

vnkochetkov@gmail.com