



УДК.531.18

ОСОБЛИВОСТІ РЕЛЯТИВІСТСЬКОГО ОБЕРТАЛЬНОГО РУХУ

Студ. М.О. Ткач, гр. Бак-2-15

Наук. керівник доц. К.В. Авдонін

Київський національний університет технологій та дизайну

У роботі розглядається перетворення простору при рівномірному обертанні, відносно нерухомої осі, на основі моделі локально обертового руху точок простору, яка враховує релятивістські ефекти в межах спеціальної теорії відносності.

Для опису обертального руху пропонується модель локально обертового руху, згідно якій всі точки рухомого простору мають однакову кутову швидкість обертання, але відносно нескінченно близьких точок, ближчих до осі обертання.

Іншими словами, замість одного рухомого, обертального простору пропонується розглядати відносний, обертальний рух сукупності локальних, нескінченно близьких, інерціальних (для нескінченно малих відрізків часу) систем відліку. Початок координат кожної такої локальної системи відліку обертається навколо початку координат передуючої системи відліку з заданою, постійною кутовою швидкістю у власному часі.

У початковий момент часу відповідні вісі координат рухомої та локальних систем координат паралельні, а всі годинники показують однаковий час. Через ω була позначена локальна кутова швидкість обертання точок рухомого середовища, через x_i , де: $i = 1, 2, 3, 4$;

$x_4 = ct$ - координати точки рухомого простору, відносно нерухомої системи відліку, через v_α ; де: $\alpha = 1, 2, 3$ та v - відповідні проекції та модуль швидкості руху точки рухомого простору, відносно нерухомої системи відліку (надалі латинські індекси пробігають значення від одиниці до чотирьох а грецькі індекси від одиниці до трьох), позначимо через λ - відстань точки рухомого простору до осі обертання у початковий момент часу.

Очевидно, що координати і швидкість руху точок рухомого середовища, відносно нерухомої системи відліку є функціями від двох аргументів: λ і t .

Задачею роботи є знаходження функцій $x_i(t, \lambda)$, $v_\alpha(t, \lambda)$ та $v(t, \lambda)$ у випадку нерухомої осі обертання.

Обчислення, проведені за допомогою створеної моделі локально обертового руху, показали, що, на відміну від класичного рівномірного обертання, такі характеристики релятивістського обертального руху, як відстань до осі обертання, модуль миттєвої швидкості руху залежать від часу і мають пульсуючий характер. У граничному випадку, якщо спрямувати швидкість світла до безмежності, то запропонована модель локально обертового руху буде еквівалентна класичному обертанню.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Авдонін К.В., Шут А.М. Обертання твердого тіла у спеціальній теорії відносності / К.В. Авдонін // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 3. – 2014. – С. 103 – 109.
2. Авдонін К.В. Знаходження окремих розв'язків однорідних диференціальних рівнянь у вигляді функціональних рядів / К.В. Авдонін // „Вісник”, КНУТД, 2009., № 6, т. 50, С. 132 – 137.
3. L.C.V. Crispino, A. Higuchi, G.E.A. Matsas "The Unruh effect and its applications" Reviews of Modern Physics. 2008. Vol.80. No.3. P.787-838.
4. R. Mueller Decay of accelerated particles, Phys. Rev. D 56, 953—960 (1997).