

Закон Хаббла и сверхсветовые скорости разбегания

Али Кайа (Турция)

Реферат подготовил М.Х. Шульман (shulman@dol.ru)

arXiv:1107.5168v1 [gr-qc] 26 Jul 2011

Hubble's law and faster than light expansion speeds

Ali Kaya (ali.kaya@boun.edu.tr)

*Boğaziçi University, Department of Physics,
34342, Bebek, Istanbul, Turkey*

Наивное применение закона Хаббла к достаточно удаленному объекту дает сверхсветовую скорость разбегания. Обсуждая сходную ситуацию в специальной теории относительности, автор утверждает, что закон Хаббла справедлив лишь для относительно близких объектов с нерелятивистскими скоростями разбегания. Чтобы обосновать это, он замечает, что в искривленном пространстве-времени невозможно непосредственно сравнивать тангенциальные векторы в различных точках, и, таким образом, не существует естественного определения относительной скорости между двумя пространственно разделенными космологическими объектами. Геометрический смысл хаббловской скорости разбегания v раскрывается так: в пространстве-времени Фридмана-Робертсона-Уокера, если 4-вектор одного сопутствующего объекта переносится параллельно вдоль прямой линии в плоских сопутствующих координатах в положение второго сопутствующего объекта, то отношение v/c на самом деле становится скоростью локального лоренцева преобразования, которое отображает фиксированный вектор 4-скорости в переносимый таким образом вектор.

Ссылки:

- [1] E. Hubble, A Relation between Distance and Radial Velocity among Extra-Galactic Nebulae, Proc. N.A.S. 15(3), 168–173, (1929).
- [2] A. Friedman, ?Uber die Kr?ummung des Raumes, Z. Phys.10, 377-386 (1922). (English translation in: Gen. Rel. Grav. 31, 1991-2000 (1999).)
- [3] T. M. Davis and C. H. Lineweaver, Expanding confusion: common misconceptions of cosmological horizons and the superluminal expansion of the universe, Publ. Astronom. Soc. Aust. 21 (2004) 97, astro-ph/0310808.
- [4] T. M. Davis and C. H. Lineweaver, Misconceptions about Big Bang, Scientific American, February 21 (2005) 27.
- [5] G.C. Mc Vittie, Distance and large redshifts, Q. Jl R. astr. Soc. 15 (1974) 246.
- [6] B.F. Schutz, A First Course in General Relativity, Cambridge University Press, 1985.
- [7] H.S. Murdoch, Recesson velocities greater than light, Q. Jl R. astr. Soc. 18 (1977) 242.
- [8] A.N. Silverman, Resolution of a cosmological paradox using concepts from general relativity theory, Am. J. Phys. 12 (1986) 1092.
- [9] W.M. Stuckey, Can galaxies exist within our particle horizon with Hubble recessional velocities greater than c , Am. J. Phys. 60 (1992) 142.
- [10] E. Harrison, The redshift-distance and velocity-distance laws, The Astrophysical Journal, 403 (1993) 20.
- [11] G.F.R. Ellis and R.M. Williams, Flat and curved spacetimes, Oxford University Press, 2000.
- [12] R.M. Wald, General relativity, University Of Chicago Press, 1984.