

## TIMELIKE AND SPACELIKE VECTORS TRANSFORM INTO NULL VECTORS THROUGH LOCAL GAUGE TRANSFORMATIONS

*A. Garat*<sup>1</sup>

Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

Through a series of papers many results in group theory have been proven. These results establish a direct link between the local gauge groups of transformations of the Standard Model and the local groups of transformations of a new kind of tetrad vectors in four-dimensional Lorentzian spacetimes. These links between these two sets of local groups of transformations are isomorphisms. The local planes of covariant diagonalization of stress-energy tensors in Yang–Mills theories have been previously proven to be the local planes of gauge symmetry, simultaneously. It is in this context that we wish to establish a new kind of relationship. We explore the possible application of local tetrad transformations in order to turn a non-null tetrad into a null tetrad. We explore this possibility using pure Riemannian geometry. We can describe the local transformation of non-null fields into null fields through local internal transformations with associated four-dimensional Lorentzian spacetimes. It is not possible to transform timelike or spacelike vectors into null vectors through coordinate transformations. We achieve this goal through local electromagnetic gauge transformations or even local Yang–Mills non-Abelian gauge transformations. We discuss this application in microparticle process of annihilation, rare decays, and the Drell–Yan process.

Многие результаты теории групп были подтверждены в серии публикаций. Эти результаты показывают прямую связь между группами локальных калибровочных преобразований Стандартной модели и группами локальных преобразований нового типа, основанных на использовании тетрадных векторов в четырехмерном лоренцевом пространстве-времени. Связи между этими двумя наборами локальных групп являются изоморфизмами. Ранее было доказано, что локальные плоскости ковариантной диагонализации тензоров напряжения-энергии в теориях Янга–Миллса являются одновременно локальными плоскостями калибровочной симметрии. На основе этого результата в представленной работе выводится соотношение нового типа. А именно, исследуется возможное применение локальных тетрадных преобразований для превращения ненулевых тетрад в нулевые. Также исследуется возможность существования таких преобразований в рамках чистой римановой геометрии. Локальное преобразование ненулевых полей в нулевые может быть описано в терминах локальных внутренних преобразований в соответствующем четырехмерном лоренцевом пространстве-времени. Известно, что невозможно преобразовывать времениподобные или пространственноподобные векторы в нулевые путем преобразования координат. В работе такое преобразование осуществляется через

---

<sup>1</sup>E-mail: [garat.alcides@gmail.com](mailto:garat.alcides@gmail.com)

локальные электромагнитные калибровочные преобразования или локальные калибровочные неабелевы преобразования Янга–Миллса. Также рассматривается применение данного преобразования для описания процессов аннигиляции на микрочастичном уровне, редких распадов и процесса Дрелла–Яна.

PACS: 11.30.Pb; 12.10.Dm; 12.38.Lg; 13.20.He; 11.15.-q; 02.40.Ky; 04.20.Cv

Received on September 7, 2021.