

Cancelaciones de divergencias en la teoría de Hořava no-proyectable

Claudio Bórquez^{1*}, Jorge Bellorín^{1†}, Byron Droguett^{2‡}

¹Universidad de Antofagasta, Av. Angamos 601, Antofagasta.

²Universidad Santo Tomás, 18 de septiembre 1191, Arica.

*cl.borquezg@gmail.com, †jorge.bellorin@uantof.cl, ‡byrondroguett@santotomas.cl

Introducción

Realizamos un análisis de las divergencias ultravioletas de la gravedad cuántica no-proyectable de Hořava [1] en $2 + 1$ dimensiones. Trabajamos la teoría cuántica de campos directamente en el formalismo hamiltoniano proporcionado por el formalismo de Batalin-Fradkin-Vilkovisky (BFV) [2]. De esta forma, los vínculos de segunda clase pueden incorporarse a la cuantización. Una condición local conocida de fijación gauge conduce a un Lagrangiano canónico local. Aunque los campos canónicos adquieren propagadores regulares, los propagadores irregulares persisten con peligrosas subdivergencias. Mostramos que todos estos loops se cancelan exactamente entre ellos debido a una perfecta coincidencia entre los propagadores y los vértices de los campos y los fantasmas que forman los loops. El resto de las divergencias se comportan de manera similar a la teoría proyectable [3] y pueden ser eliminadas por contratérminos locales. Este resultado apunta a la renormalización de la teoría no-proyectable de Hořava.

Desarrollo

La acción no-proyectable de la teoría de Hořava es

$$S = \int dt d^2x \sqrt{g} N (K_{ij} K^{ij} - \lambda K^2 - \mathcal{V}). \quad (1)$$

Esta teoría es caracterizada por poseer una anisotropía entre el espacio y el tiempo, con la intención de lograr la renormalización y obtener una teoría de gravedad completa en el sector UV. Esta teoría tiene vínculos de primera y segunda clase, y debido a ello, la medida de la integral de camino presenta modificaciones considerables. La cuantización BFV nos permite extender el espacio de fase añadiendo un nuevo par canónico, donde los vínculos de primera clase forman un sistema involutivo. Con este formalismo el hamiltoniano es unitario y posee simetría BRST. Además, la acción es independiente de cualquier elección gauge. Una vez obtenida la cuantización, trabajamos en el sector perturbativo hasta tercer orden con fijaciones gauge tales como en [3]. Un análisis del grado de divergencia de la teoría nos muestra que los propagadores irregulares presentan divergencias complejas, sin embargo, los loops formados por los fantasmas BFV de la teoría las cancelan, permitiendo avanzar en la renormalización.

Agradecimientos: C. B. es financiado por la beca CONICYT PFCHA/ DOCTORADO BECAS CHILE /2019–21190960.

Referencias

- [1] P. Hořava, Phys. Rev. D 79, 084008 (2009).
- [2] E. S. Fradkin y T. E. Fradkina, Phys. Lett. 72B, 343 (1978).
- [3] A. O. Barvinsky, D. Blas, M. Herrero-Valea, S. M. Sibiryakov y C. F. Steinwachs, Phys. Rev. D 93, 064022 (2016).