

Cuantización BFV de la teoría de Hořava

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

¹Universidad Santo Tomás, 18 de Septiembre 1191, Arica.

²Universidad de Antofagasta, Av. Angamos 601, Antofagasta.

*byrondroguett@santotomas.cl, †jbellori@gmail.com, ‡cl.borquez@gmail.com

Introducción

La teoría de Hořava [1] es candidata para completar el régimen UV de Relatividad general (RG). La teoría es propuesta de tal manera que la foliación del espacio-tiempo tiene carácter físico absoluto. Como resultado, la invarianza de Lorentz es rota, además, los difeomorfismos generales son rotos debido al grado de anisotropía entre el espacio-tiempo. En consecuencia, es posible agregar términos de alta derivadas espaciales al potencial manteniendo controlada la derivada temporal hasta segundo orden. En definitiva, la teoría es unitaria y renormalizable al menos por conteo de potencias. De acuerdo con la simetría reducida de los difeomorfismos es posible formular dos teorías independientemente, la versión proyectable (función Lapso dependiente solo del tiempo) y no proyectable (dependiente del espacio-tiempo). La versión no proyectable posee vínculos de segunda clase a diferencia de la versión proyectable. Por lo tanto, la medida de la integral funcional debe ser tratada con cuidado para analizar la cuantización y renormalización. La presencia de vínculos de segunda clase juega un rol fundamental en la generación de un propagador regular para la función Lapso [2]. En general, la teoría de Hořava propaga un modo escalar adicional al de RG incluso en 2+1 dimensiones. Por lo cual, en esta dimensión es un buen laboratorio para estudiar métodos de cuantización de la teoría de Hořava.

Ha sido demostrada la renormalización de la teoría proyectable fijando una condición de fijación gauge anisotrópica no local a través del método de Faddeev-Popov [3]. Este procedimiento no es factible en el caso no proyectable por la presencia de vínculos de segunda clase. El objetivo de nuestra investigación es hallar un Hamiltoniano cuántico unitario local e independiente de la condición de fijación gauge en la teoría de Hořava [4]. Por consiguiente, formulamos la cuantización de Batalin-Fradkin-Vilkovisky (BFV) la cual consiste en extender el espacio de fase promoviendo los multiplicadores de Lagrange asociados a los vínculos de primera clase a variables canónicas, considerando sus momentos conjugados como vínculos de primera clase. Adicionalmente, a cada uno de estos vínculos se le asocia un par de fantasmas fermiónicos. En el caso no proyectable los corchetes de Poisson son promovidos a corchetes de Dirac que juegan un rol fundamental en la involución del Hamiltoniano y la nilpotencia. Como resultados, hallamos un Hamiltoniano cuántico unitario local para ambas versiones, establecemos la simetría BRST en el espacio extendido y demostramos que la teoría posee rango uno al igual que RG. Además, los propagadores son todos regulares excepto los asociados a los vínculos de segunda clase [5].

Referencias

- [1] P. Horava, Phys.Rev.D 79 (2009) 084008.
- [2] J.Bellorín, B. Droguett, Phys.Rev.D 101 (2020) 8, 084061.
- [3] A. Barvinsky, D. Blas, M. Herrero, S. Sibiryakov et al, Phys. Rev. D 93 (2016) no.6, 064022.
- [4] J.Bellorín, B. Droguett, Phys.Rev.D 103 (2021) 6, 064039.
- [5] J.Bellorín, C. Bórquez, B. Droguett, Phys.Rev.D 105 (2022) 2, 024065.