

Abstrakt

Kanoniczna pętlowa grawitacja kwantowa (LQG) jest kanoniczną kwantyzacją teorii względności w ujęciu formalizmu hamiltonowskiego, która poprawnie uzupełniła konstrukcję kinematycznej przestrzeni Hilberta oraz implementacji więzów gaussowskich i więzów przestrzennego dyfeomorfizmu.

Pierwsza część ma charakter ogólnego wprowadzenia do formalizmu hamiltonowskiego Ashtekara-Barbero w teorii względności oraz szczegółowego przeglądu LQG.

W drugiej części prezentuję nowe podejście do kwantyzacji hamiltonianu w różnych modelach LQG. Wyniki pozwalają udoskonalić dynamikę w teorii. Konstrukcja oparta jest na nowej metodzie regularyzacji klasycznych funkcjonałów, zaczynając od budowy nowego operatora geometrycznego - operatora krzywizny - związanego z trójwymiarową krzywizną Ricciego. Nowe podejście prowadzi do dyfeomorficznie niezmienniczego więzów skalarne operatora w próżni LQG z algebrą więzów wolną od anomalii. Co więcej, dzięki nowej metodzie jest możliwe skonstruowanie pożądanego rozszerzenia symetrii z możliwością uzyskania rozszerzenia samosprężonego.

W trzeciej części, pokazuję jak nowa regularyzacja jest wykorzystana to wprowadzenia symetrycznych operatorów Hamiltona w przypadku dwóch deparametryzowanych modeli LQG, uzupełniających kwantyzacji modeli z pełną implementacją grawitacyjnych stopni swobody. Na koniec przedstawiam metodę przybliżeń opartą na niezależnej od czasu metodzie perturbacji, która została wykorzystana do uzyskania operatorów Hamiltona w deparametryzowanych modelach oraz tam, gdzie parametr perturbacji zależy od parametru Barbero-Immirzi.