

Abstrakt

Táto dizertačná práca predstavuje komplexný prehľad alternatívnej diagramatickej metódy založenej na holomorfných sekáciach pravidiel pre výpočty reakčných rýchlostí v kvantovej teórii poľa. Ťažisko práce spočíva v aplikáciách vo fyzike za štandardným modelom, najmä na asymetriu medzi hmotou a antihmotou a produkciu tmavej hmoty v ranom vesmíre. Na uvedenie do problematiky práca najprv rekapituluje dynamiku žiarením dominovaného vesmíru, Friedmannovu rovnicu pre kozmické rozpínanie a Boltzmannovu rovnicu pre hustoty počtu častíc, ktorá prepája makroskopickú kozmológiu s mikroskopickými kvantovými procesmi. Je predstavený základný prehľad kvantovej teórie poľa, ktorá slúži na výpočet kolízneho člena Boltzmannovej rovnice. Následne je vyvinutý a demonštrovaný holomorfný sekací prístup, ktorý prirodzene zjednodušuje extrakciu CP asymetrií, uplatňovanie vzťahov unitarity a systematické vyrušenie divergencií. Okrem toho sa ukazuje, že anomálne prahové efekty vedú ku vzniku tepelných hmotností, zatiaľ čo jednoduchý postup navíjania diagramov na valec umožňuje zahrnúť kvantovú štatistiku. Tieto efekty sú zahrnuté aj napriek tomu, že výpočty zostávajú v rámci známeho formalizmu Feynmanových pravidiel pri nulovej teplote.

Kľúčové slová: raný vesmír, tmavá hmota, fyzika za štandardným modelom, leptogenéza, baryogenéza