

Grimus-Neufeld modelio efektinis potencialas

Dr. Darius Jurčiukonis

Dalelių fizikos modelio efektinis potencialas apima kosmologijai bei modelio rišlumui svarbią informaciją. Potencialo nuolydis gali būti svarbus infliacijos modeliams, kai tuo tarpu potencialo minimumas gali nusakyti dabartinio vakuomo stabilumą. Pavyzdžiui, dauguma mokslininkų sutaria, kad Standartinio modelio vakuumas yra metastabilus. Prie viso to, temperatūrinių efektų įtraukimas į efektinį potencialą gali nusakyti fazinio virsmo eilę ankstyvojoje Visatoje, o tai turi pasekmių tokiems stebiniams kaip barijonų-antibarijonų asimetrija ar gravitacinės bangos. Nors visi šie dalykai yra suskaičiuoti įvairiems modeliams, bendruomenėje vis dar nėra sutarta dėl įvairių perturbacinės eilutės persumavimo, infraraudonųjų divergencijų ir priklausomybės nuo kalibruotės metodų. Papildomai, efektinis potencialas dar visiškai nėra nagrinėtas Grimus-Neufeld modelyje. Tad doktorantūros tema įtrauktų techninių ir konceptualių problemų, kylančių efektinio potencialo skaičiavimuose, nagrinėjimą ir atitinkamų metodų taikymą Grimus-Neufeld modeliui.

Effective potential of the Grimus-Neufeld model

The effective potential in a particle physics model includes information that is important for cosmology and for the consistency of the model. The slope of the potential has influence on models of inflation, while the minimum of the potential can tell about the stability of the vacuum of the model. For example, many people argue that the vacuum of the Standard model is metastable. Moreover, including temperature effects in the effective potential can tell the order of the phase transition in the early universe, which has implications for other observables, such as the baryon-antibaryon asymmetry or gravitational waves. While all of these things are calculated and estimated for various models, there is still some disagreements in the community about various treatments of resummation of perturbative series, about infrared divergences, and about gauge-dependence. Additionally, the effective potential is not yet studied in the Grimus-Neufeld model at all. Thus, the theme includes the study of the technical and conceptual issues of calculating the effective potential and applying the methods to the Grimus-Neufeld model.