

Posudek dizertační práce Mgr. Petra Kašpara "Inhomogeneous cosmology and averaging methods"

Předložená práce pojednává o užití středovacích metod v kontextu kosmologie a klade důraz na kovarianci středování. V úvodních dvou kapitolách podává přehled doposud užívaných metod s důrazem na tzv. Makroskopickou gravitaci. V následujících dvou kapitolách je velmi stručně popsána klasifikace neizotropních a nehomogenních kosmologií s ohledem na konkrétní modely užití v následujících kapitolách věnovaných vlastnímu výzkumu.

Pátou kapitolu tvoří publikovaný článek o nové metodě středování za pomoci Cartanových skalárů, včetně jejích aplikace na jednoduché nehomogenní modely. Prezentované výsledky ukazují, že korelační členy vzniklé v rámci středování mohou fungovat jako kladná kosmologická konstanta. Nehomogenity mohou tedy při interpretaci v rámci homogenního modelu přispívat k urychlené expanzi.

Šestá kapitola obsahuje článek v recenzním řízení, který studuje odlišnou středovací metodu. Ta je zobecněním hojně užívaného Buchertova přístupu, ve kterém je středována pouze skalární část Einsteinových rovnic. V nové metodě jsou středovány všechny Einsteinovy rovnice za cenu omezení platnosti na Lokálně-Rotačně-Symetrické (LRS) modely typu II, které ovšem obsahují kosmologicky zajímavé prostoročasy. I v tomto případě korelační členy způsobují zrychlení expanze v konkrétních studovaných modelech.

Sedmá kapitola obsahuje krátký přehledový článek.

Při studiu i vlastním výzkumu projevil doktorand velkou píli a značnou dávku samostatnosti. Zároveň se ale v diskuzích s kolegy (včetně zahraničních) nechal inspirovat k novým pohledům na problém. Obě nově vyvinuté středovací metody sám navrhl a spolupráce na jejich dopilování byla vždy hladká. S ohledem na výše uvedené nepochybuji, že je schopen pokračovat ve vědeckém bádání velmi tvůrčím způsobem.

Předložená práce je celkově velmi kvalitní a splňuje požadavky kladené na dizertační práci v oboru "Teoretická fyzika, astronomie a astrofyzika", a proto ji doporučuji přijmout k obhajobě a udělit na jejím základě Petru Kašparovi titul Ph.D.

V Praze 20. 8. 2014 RNDr. Otakar Svítek, PhD.