

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input checked="" type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input type="checkbox"/> bakalářské práce | <input checked="" type="checkbox"/> diplomové práce |

Autor: Bc. Michal Karamazov
Název práce: Exact spacetimes in modified theories of gravity
Studijní program a obor: Fyzika – Teoretická fyzika
Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly oponenta: prof. RNDr. Jiří Podolský, CSc., DSc.
Pracoviště: Ústav teoretické fyziky MFF UK
Kontaktní e-mail: podolsky@mbox.troja.mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

Práce se věnuje studiu přesných vakuových prostoročasů v modifikovaných teoriích gravitace, konkrétně explicitnímu hledání rozsáhlé třídy Kundtových geometrií (viz kap. 3) v obecné kvadratické gravitaci, kdy akce kromě Ricciho skaláru obsahuje také členy s druhými mocninami křivosti (kap. 4) a speciálně v Einsteinově-Gaussově-Bonnetově gravitaci (kap. 5).

Líbí se mi stručný ale hezky sepsaný souhrn modifikovaných teorií gravitace (kap. 1), výborná je pak 2. kapitola, kde jsou systematicky a přehledně odvozeny rovnice pole (2.41) z velmi obecného tvaru akce (2.1). Ty zahrnují jak kompletní třídu kvadratických gravitací, tak teorii $f(R)$. Vlastní výsledky jsou obsaženy v závěrečných dvou kapitolách 4 a 5. Tyto výsledky, založené na rozsáhlých výpočtech, jsou původní a zajímavé. Je naznačena i specializace složitých rovnic na podtřídy (pp-vlny, VSI prostoročasy atd.). Drobná výtka spočívá v tom, že získané matematické výsledky by bylo dobré fyzikálně nebo geometricky interpretovat, např. určit algebraické typy či alespoň stručně porovnat s analogickými řešeními v Einsteinově teorii.

Po formální stránce má práce přehlednou strukturu a je vypracována kvalitně. Napsána je v anglickém jazyce velmi dobré úrovně (jen na pár místech bych přidal určité a neurčité členy, či použil vhodnější slovo). Nalezl jsem v ní pouze malé množství překlepů. Práce včetně dodatků má 60 stran: kvůli úspoře místa a možnosti přehledně vysázet dlouhé vzorce byla použita malá velikost písma - při běžné velikosti by rozsah práce byl odhadem přes 80 stran, tedy značný. Také seznam použité literatury je adekvátní co do rozsahu i obsahu.

Předloženou práci tedy rád doporučuji uznat jako diplomovou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Rád bych při obhajobě požádal o vysvětlení následujících nejasností:

- Vidím formální nesrovnalost v definici hustoty lagrangiánu ve vzorcích (1.6), (1.7), (1.13) a (2.1). V prvním případě není uvedena odmocnina z determinantu metriky, zatímco v ostatních případech ano. Jde o překlep, anebo o odlišnou konvenci odpovídající např. Lovelockově teorii ve vzorci (1.19)? Pokud ano, doporučoval bych notaci sjednotit.
- Na straně 6 dole je zmíněna teorie $f(T)$. Bylo by bývalo dobré ji stručně technicky popsat na závěr první kapitoly jako část 1.7. Může student v diskuzi stručně vysvětlit, co je teorie $f(T)$?
- Ve vzorci (2.26) na konci předposledního řádku chybí člen g^{ab} . Jedná se jen o překlep?
- Podobně ve vzorci (2.41) chybí ve 4. členu R_{ab} . Je to také překlep?
- Proč je na straně 27 použito „d’Alembert operator“ a „Laplacian“ jako ekvivalentní pojmenování? Považuji za matoucí používat na riemannovských varetách označení „d’Alembert operator“ – doporučoval bych „Laplacian“ a značit ho trojúhelníčkem.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: v Praze dne 5. 6. 2017