

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího
- bakalářské práce

Autor/ka: Mak Pavičevič

Název práce: Conservation laws with respect to curved backgrounds associated with black holes and cosmological models

Studijní program a obor: Fyzika, Obecné fyzika

Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: Jiří Bičák, prof., RNDr., DrSc, dr.h.c.

Pracoviště: Ústav teoretické fyziky

Kontaktní e-mail: jiri.bicak@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 vedoucího/oponenta:

Bakalářská práce Maka Pavičeviče obsahuje podrobný přehled různých formalismů, matematických a zejména geometrických metod používaných v relativistické fyzice, a to zvláště v souvislosti s formulováním zákonů zachování. Přitom používá v literatuře existující přehledy tvořivě, dává je do souvislostí, originálním způsobem je kombinuje. Pečlivě cituje použitou literaturu, užitečné jsou i četné „vysvětlující“ poznámky pod čarou. Občasné exkurze do historie (například zmínka o zákonech zachování v souvislosti s teoretickou předpovědí existence neutrin) také činí text zajímavějším. Řada matematických postupů je formulována jako „Tvrzení, Definice či Lemmata“. V mnoha případech jsou uvedeny podrobné důkazy anebo jasné odkazy na literaturu. V důkazech přitom autor používá i vlastních přístupů (např. v souvislosti s teorémy E. Noetherové). Pedagogicky zdařilá je i kombinace některých modernějších matematických pojmů (např. zobrazení „push-forward, pull-back“) a tradičnějších tenzorových („indexových“) metod.

Ve fyzikálnější části, obsahující původní výpočty a výsledky pro superpotenciály a zachovávající se proudy v rámci zobecněných (Horndeskiho) teoriích gravitace, využíval autor tzv. KBL superpotenciál. Ten podrobně zavedl a pak využíval i výsledků pro obecné superpotenciály, jak je odvodil Josef Schmidt vloni obhájené doktorské disertaci. Mak Pavičevič je specializoval na sféricky symetrické prostoročasy s černými děrami a na kosmologické modely s anti-de Sitterovským pozadím. Je třeba vyzdvihnout, že podtřídu Horndeskiho teorií, která představuje neminimální vazbu Einsteinova tenzoru a skalárního pole, často v literatuře preferovanou, si Mak vybral zcela samostatně. Práce je napsána pěknou angličtinou, má i pěkný styl.

Ze způsobu, jak je bakalářská práce Maka Pavičeviče napsána, docela zřetelně vzniká pocit, že pro autora byla práce radostí. Použit je například modifikovaný text písně Michaela Jacksona „Earth song“ (vtipně zahrnující Killingovská pole), po delším výpočtu a použití Gaussovy věty následuje výsledek „permits us to celebrate“ atp. Do značné míry postupoval autor v práci samostatně, bylo radostí s ním během práce interagovat.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Autor by se mohl vyjádřit, zda chce v daném směru pokračovat a pokud ano, co by chtěl především dokončit či rozvíjet.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: Praha, 14. 8. 2019

Jiří Bičák