

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: František Štrupl
Název práce: Einsteinova gravitace ve více dimenzích
Studijní program a obor: Fyzika – teoretická fyzika
Rok odevzdání: 2011

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 vedoucího:

V předložené diplomové práci se student zabýval studiem relativních pohybů testovacích částic v obecných prostoročasech libovolné dimenze, jež řeší Einsteinovy rovnice gravitačního pole. Různé aspekty vícerozměrných prostoročasů v posledních letech byly a jsou intenzivně zkoumány v kontextu teorie strun, bránových kosmologií či hypotézy AdS/CFT korespondence. Kupodivu však poměrně málo prací bylo dosud věnováno důkladné fyzikální interpretaci vícerozměrných prostoročasů, analýze jejich globální struktury a pohybům testovacích částic.

Konkrétním cílem zadané práce bylo odvodit rovnici geodetické deviace v obecném vícerozměrném prostoročase (kap. 1) a pak jejím promítnutím do vhodné interpretační báze (jež je pro geodetického pozorovatele víceméně jednoznačná, viz kap. 4) ji převést do invariantního tvaru (kap. 3). Aplikací Einsteinových rovnic a dekompozicí Weylova tenzoru (související s jeho algebraickou klasifikací, viz kap. 2) měl pak rozložit celkový efekt lokální křivosti prostoročasu na kanonické složky, zejména identifikovat transverzální komponenty odpovídající gravitačním vlnám. Tento úkol se studentovi podařilo splnit.

Druhým hlavním cílem zadané práce bylo následně rozebrat jednotlivé komponenty slapového působení a především aplikovat získané obecné výsledky na konkrétní třídy přesných prostoročasů, zejména na Kundtovu a Robinsonovu-Trautmanovu rodinu řešení. To by přispělo k jejich fyzikální interpretaci, jež má ve více rozměrech své specifické odlišnosti. Bohužel, tato druhá plánovaná část diplomové práce zůstala z časových důvodů nedokončena a omezila se jen na odvození konkrétního tvaru rovnice geodetické deviace pro vícerozměrné Robinsonovy-Trautmanovy prostoročasy a jejich velmi stručný rozbor. I přes tuto výhradu se však domnívám, že práce má adekvátní rozsah, vedle přehledně sepsaných řešeršních částí obsahuje kapitoly s novými výsledky a má velmi dobrou grafickou i stylistickou úroveň. Doporučuji ji proto uznat jako práci diplomovou.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: v Praze dne 9. 8. 2011