

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího
 bakalářské práce
 posudek oponenta
 diplomové práce

Autor: Matyáš Bílek
Název práce: Continuous and distributional description
of impulsive gravitational waves
Studijní program a obor: Fyzika
Rok odevzdání: 2024

Jméno a tituly vedoucího: doc. RNDr. Robert Švarc, Ph.D.
Pracoviště: Ústav teoretické fyziky MFF UK
Kontaktní e-mail: robert.svarc@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:

Matyáš Bílek se ve své bakalářské práci zabýval řešeními obecné teorie relativity popisujícími tzv. impulsní gravitační vlny. Ačkoli jsou fyzikální i matematické aspekty těchto prostoročasů studovány více než 50 let, stále zůstávají některé otázky nevyjasněné. Jednou z nich je i porozumění souřadnicové transformaci spojující distribuční a spojitý tvar metriky v případě expandujících impulsů. V nejambicióznějším případě by právě toto mělo být konečným cílem rozsáhlejšího projektu, který však jistě přesahuje rámec bakalářské práce.

Přirozeným výchozím bodem je detailní seznámení se s impulsními prostoročasy a konstrukcí zmíněné transformace v jednodušším neexpandujícím případě. Taková transformace je úzce spjata se speciální třídou nulových geodetik představující nové souřadnicové čáry. Druhým krokem je proto geometrické porozumění geodetikám v expandujícím případě na obecné úrovni. Toto by mělo být zakončeno identifikací speciální třídy geodetik v expandujících impulsích představující souřadnicové čáry spojitého souřadného systému.

První dva výše uvedené body realizoval student ve své bakalářské práci. Z toho přirozeně vyplývá, že práce v této fázi má převážně rešeršní charakter doplněný o vlastní vizualizace interakcí geodetik s expandujícím impulsem. Konkrétně, v první kapitole jsou shrnuty parametrizace prostorů konstantní křivosti, ve druhé různé metody konstrukce impulsních vln v těchto prostoročasech, třetí kapitola je věnována popisu geodetik, a čtvrtá vizualizací konkrétního případu geodetik v expandujících impulsích.

Práce je psána srozumitelně a student se bezpochyby seznámil s rozsáhlou netriviální tematikou. Původním výsledkem je pak zkoumání interakce nulových geodetik s expandujícím impulsem generovaným přetrženou kosmickou strunou. Kladně hodnotím Matyášův zájem o studovanou problematiku a přístup k tématu. Samotné vypracování práce bylo pak bezpochyby ovlivněno jeho téměř pětíměsíčním zahraničním pobytem. Naopak jako výtku bych uvedl až přílišné držení se textu původních prací. Ačkoli se v řadě případů jedná o dlouhá ustálená spojení a technické popisy s citovanými původními zdroji, jsou místa, kde by větší jazyková invenčnost práci prospěla.

I přes výše uvedenou výtku považuji práci za zdařilou a doporučuji ji uznat jako práci bakalářskou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze: Nemám otázky.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze dne 9. srpna 2024

doc. RNDr. Robert Švarc, Ph.D.