

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: **Oliver Křenek**

Název práce: **Vlastnosti Killingových vektorů v axiálně symetrických prostoročasech**

Studijní program: Fyzika

Rok odevzdání: 2024

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: prof. RNDr. Pavel Krtouš, Ph.D.

Pracoviště: ÚTF MFF UK

Kontaktní e-mail: Pavel.Krtous@utf.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:

Student v práci představil symetrie maximálně symetrických prostoročasů ve třech a čtyřech dimenzích. Zkoumal konkrétně Minkowského prostoročas ve třech a čtyřech dimenzích a anti-de Sitterův prostoročas ve třech dimenzích. Symetrie prezentoval v přizpůsobených souřadnicích, což v případě anti-de Sitterova prostoročasu vede k netriviální volbě souřadnic a vztahům mezi nimi. Autor si prošel relevantní zdroje a čerpal z výkladu školitele a na těchto základech připravil ucelený přehled struktury symetrií dokumentovaný na mnoha diagramech. Tento materiál sice neobsahuje nové poznatky, ale jedná se o rozumnou kompilaci, která může sloužit jako užitečný úvod do problematiky pro další studenty.

Vedle toho student zkoumal asymptotické chování Killingových vektorů vzniklých kombinací statického Killingova vektoru a rotačního Killingova vektoru v různých kontextech. Takové Killingovy vektory jsou obecně užitečné pro popis rotujících soustav. Jejich asymptotický kauzální charakter vypovídá o tom, zda soustavy spojené s rotujícími pozorovateli lze definovat v asymptotické oblasti. Jelikož obecně rotující systémy budou mít asymptotiku shodnou s maximálně symetrickými prostoročasy, je tato otázka relevantní i pro složitější systémy.

Student se bohužel nedostal k pokročilejší diskuzi vlastností Killingových vektorů a práce neobsahuje složitější situace (např. čtyřdimenzionální anti-de Sitterův prostoročas) jak jsem původně očekával. Seznámení se s problematikou a pochopení struktury symetrií se ukázalo pro studenta jako obtížný úkol a proto se v práci nakonec zaměřil na diskuzi jednodušších případů. Přesto si myslím, že na bakalářském stupni je odborná úroveň práce adekvátní.

Student projevoval o práci zájem a během vypracování práce získal v problematice přehled. Ačkoli jsem původně očekával pokročilejší výsledky, i v současném stavu považuji úroveň práce za dostatečnou pro její uznání jako bakalářské práce na MFF UK.

Navrhuji hodnocení

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: