

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

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

Autor: **Sebastian Lukavský**
Název práce: **Světelné nekonečno v dalekohledu**
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika
Rok odevzdání: **2024**

Jméno a tituly vedoucího: doc. Mgr. Tomáš Ledvinka Ph.D.
Pracoviště: Ústav teoretické fyziky MFF UK
Kontaktní e-mail: tomas.ledvinka@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:

Matematický popis gravitačních vln si vyžádal zavedení pojmu světelné nekonečno jako asymptotické oblasti prostoročasu, odkud vlny přicházejí nebo kam odcházejí. Jako deformace prostoročasu popsaná deseti složkami Weylova tensoru jsou ovšem gravitační vlny ne úplně snadno představitelné. Zatímco současné detektory gravitačních vln používají jako měřenou (a dobře představitelnou) veličinu změny doby šíření (resp. fáze) světelných vln mezi zrcadly detektoru, v rámci myšlenkového experimentu je jejich myslitelným projevem i změna zdánlivé polohy hvězd na obloze. Předložená práce měla na konkrétním modelu linearizovaných gravitačních vln zkoumat souvislost různých reprezentací gravitačních vln v okolí světelného nekonečna a zmíněného „pohybu hvězd na obloze“.

Práce nejprve zavádí pojmy potřebné k popisu gravitačních vln, výklad se drží v práci citované učebnice. Dále popíše v literatuře použitý model rotujících gravitačních vln, který předpokládá Reggeho-Wheelerovu volbu souřadnic. Následně práce ukáže, jak toto řešení popsat v blízkosti světelného nekonečna v Bondiho-Sachsově a poté v Newmanově-Penroseově přístupu. Tato část je představuje původní a netriviální použití dvou odlišných receptů na studium rovnic gravitace v okolí světelného nekonečna. V poslední části reprodukuje výpočet změny polohy hvězd pod vlivem uvažovaných rotujících gravitačních vln.

Bohužel, práce vznikala ve velkém spěchu, který mi neumožnil dostatečně usměrnit její podobu, nebyl čas prodiskutovat způsob, kterým jsou nově nalezené výsledky v práci podávány, jak spolu souvisejí, ani jaké jsou jejich důsledky. Použité ilustrace jsou většinou převzaté i když právě vytváření obrázků prohlubuje studentovo pochopení daného tématu. Význam obrázků 2.4-2.6 mi stále není jasný. Čtenář spěch pozná i z několika formálních nedostatků, jako je nefunkční odkaz na rovnici nebo její špatné zarovnání, zbytečné strany 57 a 58 atp. V celku ale to, jak překotně vznikala, na práci nakonec není až tak znát.

Myslím, že předložená práce svým rozsahem a výsledky odpovídá požadavkům na bakalářskou práci, jako hodnocení z výše uvedených důvodů navrhuji stupeň velmi dobře.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Jak se lze přesvědčit, že (1.76-1.80), (2.62) a (2.103) odpovídají témuž prostoročasu?

Co přesně mají ilustrovat Obrázky 2.4-2.6?

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum: Praha, 23. 8. 2024