

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

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

Autor/ka: **Petr Kotlařík**

Název práce: **Rotující tenký disk kolem Schwarzschildovy černé díry: vlastnosti perturbativního řešení**

Studijní program a obor: Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: 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 oponenta:

Bakalářská práce se zabývá perturbačním řešením Einsteinových polních rovnic představujícím tenký disk obíhající okolo Schwarzschildovy černé díry. Jde o teoretický model astrofyzikálně významné situace vyžadující poměrně široké partie z oblasti obecné relativity a matematické fyziky. V prvních třech kapitolách je tak shrnuto velké množství látky o axiálně symetrických řešeních Einsteinových rovnic, jejich perturbativním řešení a dalším. Pochopení látky prokázal p. Kotlařík v kapitole 4., kde zkoumá různé vlastnosti těchto řešení.

Náročnost problému nutně posunula těžiště práce směrem ke kompilaci, původní výsledky uvedené ve 4. kapitole svým rozsahem a náročností jistě vyhovují požadavkům kladeným na bakalářskou práci.

Některé formulace jsou příliš stručné, třeba vymizení derivací dle θ v textu nad rovnicí (1.28) se týká jen derivací metrické funkce ω , nikoli funkce ν (viz rovnice (13) v [3]). V diskuzi pod (2.25) by se mělo zmínit, že i pokud jsou obě řešení (2.24) reálná, je třeba ještě ověřit, že odpovídají reálnému pohybu s podsvětelnou rychlostí. Dále se domnívám, že v prvním řádu poruchové teorie je např. irelevantní vykreslovat chování tzv. povrchové gravitace na obr. 4.5 pro hodnoty $S > 0.2$, kde se dominantně projevuje konvexní tvar grafu funkce e^{-x} – tedy efekt druhého řádu.

Drobnosti:

Gaussova křivost má rozměr: v textu pod rovnicí (4.11) má být $0.25 M^{-2}$.

U vztahu (4.17) bylo možno užít faktu, že pracujeme v prvním řádu rozvoje v hmotnosti disku a integrál spočítat.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Podle (4.15) se vlivem přítomnosti disku povrchová gravitace na horizontu sníží. Lze nějak intuitivně vysvětlit toto chování?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta:

V Praze, 31. 8. 2017