

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Lukáš Ondič
Název práce: Newtonovská limita Schwarzschildova-de Sitterova řešení
Studijní program a obor: Fyzika, obecná fyzika
Rok odevzdání: 2007

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Martin ŽOFKA
Pracoviště: ÚTF MFF UK
Kontaktní e-mail: zofka@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/oponenta:

Autor zpracoval literaturu o newtonovské limitě obecně relativistických řešení a speciálně se zaměřil na případ zahrnující kosmologickou konstantu. V úvodu vysvětluje význam newtonovské limity pro fyzikální výklad řešení Einsteinových rovnic. Jejich základní vlastnosti shrnuje v následující kapitole, kde zároveň představuje možnou interpretaci kosmologické konstanty pomocí energie vakua. Ve třetí kapitole uvádí autor přehled newtonovské limity pro obecný případ „slabého“ gravitačního pole. Čtvrtá kapitola přináší vlastnosti Schwarzschildova-de Sitterova řešení OTR (SdS) a výsledky týkající se oblasti platnosti newtonovské limity pro tento prostoročas.

Pátá kapitola obsahuje většinu původních autorových výsledků, jenž zde nejprve ukáže, jak je třeba modifikovat klasickou Laplaceovu rovnici, aby zohlednila přítomnost kosmologického členu v Einsteinových rovnicích, a dále výslednou Poissonovu rovnici integruje za předpokladu statičnosti a sférické symetrie řešení. Těžiště práce potom spočívá v hledání drah testovacích, volně padajících částic ve výsledném klasickém poli metodou efektivního potenciálu. Autor zvolil speciálně dráhy kruhové a dále zrychlení momentálně klidových částic. Aby bylo možné ověřit oblast platnosti newtonovské limity, nalezne dále autor vlastnosti odpovídajících kruhových geodetik v SdS a také radiální zrychlení momentálně statických testovacích částic. Porovnáním těchto výsledků potvrdí interpretaci konstant vystupujících v metrice a také závěry uváděné v literatuře.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Význam kosmologické konstanty – jaká je její současná hodnota a na jakých typických vzdálenostech se její vliv projeví?

Možnost přeformulování newtonovské limity pro nenulovou kosmologickou konstantu, kdy by roli Minkowského prostoročasu hrálo de Sitterovo řešení.

Vlastnosti drah v modifikovaném newtonovském potenciálu v porovnání s původním, klasickým potenciálem a dále s geodetikami v SdS – existence kruhových drah, jejich poloha a stabilita.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: v Praze, 5. června 2007