

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Lukáš Timko

Název práce: Gravitační čočkování kombinací spojitě a diskrétní hmoty

Studijní program a obor: fyzika – obecná fyzika

Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly oponenta: doc. RNDr. Oldřich Semerák, DSc.

Pracoviště: Ústav teoretické fyziky, MFF UK

Kontaktní e-mail: oldrich.semerak@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:

Jednoduché modely gravitačního čočkování uvažují buď efekt způsobený diskretním (bodovým) zdrojem gravitace (popř. kombinací několika takových zdrojů), nebo efekt způsobený spojitým rozložením hmoty (typicky galaxií nebo kupou galaxií). Astrofyzikální realita však často odpovídá kombinaci obou těchto krajních případů, protože "spojité" objekty jsou ve skutečnosti složeny z mnoha diskretních – na čočkování celou galaxií se může kromě "celkového" gravitačního pole podstatně podílet určitá jednotlivá její hvězda či hvězdokupa, podobně jako na čočkování kupou galaxií se může zvláště podstatně podílet jedna konkrétní galaxie, která se nachází nejbližší světelnému paprsku.

Práce Lukáše Timka posuzuje relativní vliv jednotlivého diskretního zdroje na spojitým "pozadí" určitého (Navarrova et al.) modelu rozložení temné hmoty v kupách galaxií. Pomocí numerické metody zpětného střelení paprsků autor ukazuje, že diskretní zdroj může výslednou mapu zjasnění podstatně ovlivnit i při malé relativní hmotnosti. Detailně diskutuje vliv zdroje na jednotlivé kaustické konfigurace a přechody mezi nimi, přičemž si zvláště všimá kvalitativně nových efektů (které bez přítomnosti diskretního zdroje nenastávají).

Práce přináší nové výsledky a je velmi pěkně, srozumitelně i jazykově zdařile sepsaná, doplněná řadou původních, logicky zvolených a dobře prezentovaných obrázků. Jasně proto doporučuji uznat ji jako práci bakalářskou a doporučuji hodnotit stupněm "výborně".

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Na úvodním obrázku 2.1 se mi nezdá být správně zavedení impaktního parametru ζ : impaktním parametrem se obvykle nazývá nejmenší (tedy kolmá) vzdálenost k čočkujícímu objektu od přímky, která je v nekonečnu (u zdroje) k paprsku tečná. Na obrázku však není parametr ζ dán kolmicí k žádné z významných přímek.
- 2) Kilogramy nejsou vhodnou jednotkou pro hmotnost galaxií a jejich kup.
- 3) Začátek kap. 2.3: nenašel jsem zavedení plošné jasnosti a vysvětlení, že se při čočkování zachovává.
- 4) (Ke str. 12:) Jak se pozná, zda model dobře popisuje rozložení temné hmoty (v kupách galaxií)?
- 5) (Ke str. 15:) Je skutečně přirozené uvádět r_s v jednotkách θ_{EN} ? (Rozumím-li správně, r_s je lineární poloměr, kdežto θ_{EN} je úhlový poloměr.)

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: Praha, 9.6.2017