

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/~~ka~~: Lukáš Timko

Název práce: Gravitační čočkování kombinací spojitě a diskrétní hmoty

Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: Mgr. David Heyrovský, PhD

Pracoviště: Ústav teoretické fyziky MFF Univerzita Karlova

Kontaktní e-mail: heyrovsky@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/opponenta:

K mapování celkového rozložení hmoty v kupách galaxií se využívá vliv její gravitace na procházející světlo: v centrální oblasti analýzou v režimu silného gravitačního čočkování, ve vnějších oblastech analýzou slabého gravitačního čočkování. Kromě dominantního vlivu spojitě rozložené temné hmoty a žhavého plynu při tom hraje důležitou roli i gravitace jednotlivých galaxií, které lze na škále kupy brát jako diskrétní složku rozložení hmoty. Zatímco vlastnosti čočkování spojitou hmotou jsou dobře známy ze studia čočkování izolovanými galaxiemi a vlastnosti čočkování diskrétní hmotou ze studia čočkování hvězdnými systémy, čočkování kombinací spojitě a diskrétní hmoty bylo dosud zkoumáno mnohem méně.

Práce Lukáše Timka je prvním krokem tímto směrem: zkoumá vliv přidaného hmotného bodu (např. jedné galaxie) na čočkování realistickým sféricky symetrickým rozložením hmoty (např. kupy galaxií). Numerickou výhodou tohoto modelu je existence explicitního analytického vztahu pro úhel ohybu, který by se jinak musel pro každý paprsek počítat integrací přes rozložení hmoty.

Hlavním výsledkem je zjištění výrazného vlivu bodu o hmotnosti o 3 až 4 řády nižší než celá kupa na čočkování kombinovaným systémem. Překvapivým je i bohatství různých geometrií kaustik a existence řady netriviálních metamorfóz mezi nimi při změně polohy a hmoty přidaného bodu.

Rozsahem i množstvím originálních výsledků se práce blíží práci diplomové, což je také důsledkem prodlouženého bakalářského studia pana Timka. Získané výsledky budou základem plánované publikace.

K předloženému textu mám pouze několik připomínek:

1. Vztah pro potenciál nad rovnicí (3.5) neplatí pro $x > 1$ (ale vztah pro úhel odklonu je OK);
2. V rovnicích (4.1) a (4.2) by mělo být x přeepsané pomocí úhlu θ ;
3. Nad rovnicí (4.2) by mělo být r_s / D_L v jednotkách θ_{EN} ;
4. Druhý odstavec kapitoly 6.4: šestícípá kaustika se dělí na dvě čtyřcípé, ne trojcípé;
5. Na začátku str. 24 by mělo jít o hmotnost válcové části o poloměru θ_P , ne θ

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze: Nemám

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta: V Praze dne 14. 6. 2017

David Heyrovský