

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: **František Dinnbiér**

Název práce: **Hmotové přerozdělení – teorie a praxe**

Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2010

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: RNDr. Bruno Jungwiert, Ph.D.

Pracoviště: Astronomický ústav AV ČR, v.v.i., sekce Praha

Kontaktní e-mail: bruno@ig.cas.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 původně 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:

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Bakalářská práce Františka Dinnbiera se zabývá aplikací dynamického tření v kulových hvězdokupách na problém tzv. hmotnostní segregace (*mass segregation*), tj. přerozdělení poloh a rychlostí hvězd s různými hmotnostmi v důsledku vzájemné gravitační interakce. Autor si klade za cíl provést analytický odhad charakteristického času přerozdělení v tzv. Plummerově sféře, která je jedním z nejběžnějších modelů pro radiální závislost hustoty v kulových hvězdokupách, a porovnat výsledek jednak s N-částicovými simulacemi, jež mu poskytl školitel, jednak s literaturou. K odhadu času přerozdělení používá chování testovacích částic na radiálních a kruhových drahách, reprezentujících těžké hvězdy, na které působí kromě centrální gravitační síly Plummerova modelu i dynamické tření od mnohem početnějších lehčích hvězd. Dynamické tření je započítáno prostřednictvím standardní Chandrasekharovy formule, a to ve dvou variantách: v první autor pro jednoduchost předpokládá prostorově konstantní disperzi rychlostí lehkých hvězd, ve druhé – lépe odrážející vlastnosti distribuční funkce Plummerova modelu – radiální závislost této disperze.

Odvození času přerozdělení je prezentováno v kapitole 3, dvěma různými způsoby pro radiální dráhy (výsledné vztahy 3.28 a 3.32), jedním pro dráhy kruhové (vztah 3.41), srovnání s N-částicovými simulacemi a publikací Mouri & Taniguchi (2002) je provedeno a diskutováno pro několik drah s různými energiemi v kapitole 4. V rámci této analýzy je mj. také nalezena radiální dráha, pro kterou se čas ustálení hvězdy v centru hvězdokupy v důsledku dynamického tření přesně shoduje s časem přerozdělení odvozeným z N-částicových simulací.

Výsledky analytických odhadů času přerozdělení se řádově shodují s N-částicovými modely, s výjimkou odhadů založených na kruhových drahách o velkých poloměrech. Autorovo srovnání analytických odhadů se simulacemi je velmi užitečné – jednak poskytuje fyzikální vhled do problému přerozdělení hmoty dynamickým třením, jednak – díky nalezené řádové shodě časových škál – zvyšuje důvěru ve správnost N-částicových simulací, konkrétně v to, že charakteristický čas přerozdělení hvězd podle hmotnosti v nich není způsoben numerickými efekty, ale odráží skutečný fyzikální jev.

Pokud jde o formální stránku, práce je sepsána velmi jasně a přehledně, mám pouze dvě drobné připomínky: 1) Název práce – „Hmotové přerozdělení – teorie a praxe“ – se mi nezdá příliš výstižný. Domnívám se, že by bylo vhodné, aby byl mnohem konkrétnější a bylo z něj patrné alespoň to, že se jedná o přerozdělení hmoty v kulových hvězdokupách; 2) Výraz „Plummerův model“ je v práci systematicky psán s malým „p“, i v češtině by však mělo být toto písmeno velké.

Otázky k obhajobě:

- 1) Jak lze vysvětlit, že kruhové dráhy o velkých poloměrech vedou – na rozdíl od drah radiálních – k řádově špatným odhadům času přerozdělení?
- 2) Jaký vliv na přerozdělení hmoty dynamickým třením v kulových hvězdokupách může mít vývoj hvězd, konkrétně ztráta hmoty během jejich života? Jaké jsou charakteristické časové škály pro ztrátu hmoty u hvězd různých hmotností a v jakém jsou poměru k odvozenému času přerozdělení při různých hmotnostech kulových hvězdokup?

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze, dne 16. června 2010