

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Kryštof Čížek
Název práce: Numerická analýza Hillsova mechanismu
Studijní program a obor: Fyzika; Obecná fyzika
Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Jaroslav Haas, Ph.D.
Pracoviště: Astronomický ústav UK
Kontaktní e-mail: haas@sirrah.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:

Bakalářská práce p. Čížka se zabývá numerickým modelováním gravitační interakce trojice těles, z nichž dvě tvoří těsný pár, který nalétává na třetí, hmotnější těleso. Samo o sobě jde sice již o téma poněkud zaprášené, avšak díky současným pozorovatelským možnostem znovu nabývající dávného lesku. Koncem minulého století bylo ukázáno, že při dostatečně vysokém poměru hmotností třetího tělesa a páru je statisticky nezanedbatelným výsledkem interakce nový pár, ve kterém je jedno z původních těles nahrazeno třetím tělesem a zároveň je vymršťeno velmi vysokou rychlostí pryč ze systému. Tento proces je obvykle nazýván Hillsovým mechanismem po svém objeviteli. Nedávná pozorování naší Galaxie potvrdila existenci hvězd s odpovídajícími vlastnostmi - v galaktickém jádře byly objeveny hvězdy těsně se přimykající k centrální černé veledíře o hmotnosti několika milionů hmotností našeho Slunce a v galaktickém halu byly nalezeny hvězdy prchající z galaktického potenciálu rychlostmi řádu stovek kilometrů za sekundu. Pojítkem těchto dvou skupin hvězd může být právě jejich původ v jádře naší Galaxie za přispění Hillsova mechanismu.

Původní práce zabývající se Hillsovým mechanismem dostatečně nepokrývají rozsáhlý prostor vstupních parametrů a zároveň nepopisují dostatečně podrobně rozdělení výstupních parametrů studovaného systému tří těles. Neposkytují tak jednoznačný teoretický základ pro další úvahy. Základním úkolem bakalářské práce p. Čížka tedy bylo tyto průkopnické výsledky nezávisle ověřit metodou numerické tříčásticové integrace a následně je rozšířit tak, aby poskytovaly lepší odpovědi na současné otázky. Mohu říci, že se tohoto úkolu p. Čížek zhostil poměrně dobře, ale zároveň musím jedním dechem dodat, že to mohlo být o poznání lepší.

První část bakalářské práce - ověření výsledků starších prací - totiž p. Čížkovi trvala příliš dlouho, a tudíž na vědecky mnohem zajímavější prohloubení příslušných analýz již nezbylo mnoho času. Toto považuji za nejzávažnější nedostatek jeho bakalářské práce a zároveň za velkou škodu. Dosažené předběžné výsledky totiž slibují mnohé. Tak například explicitní prokázání velmi vysokých výstředností drah nově vzniklých párů v tříčásticových integracích je na první pohled v rozporu s dostupnými výsledky rozsáhlých N-částicových modelů galaktických jader a představuje tedy velmi horkou půdu pro navazující výzkum s přímým dopadem na současné poznání jádra (nejen) naší Galaxie. Vedlejším účinkem získaného zpoždění bylo rovněž poněkud kvapné dopisování bakalářské práce vedoucí k více či méně závažným nedostatkům sepsaného textu. Příkladem může být zcela nedostatečný popis astrofyzikální motivace pro studium Hillsova mechanismu či pokulhávající argumentační logika v některých částech textu.

I přes zmíněné nedostatky jde, dle mého názoru, o slušnou bakalářskou práci, která poskytuje dostatek původních vědeckých poznatků pro případné navazující projekty.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Vzhledem k povaze mých připomínek žádné doplňující dotazy nemám.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 30.8.2017