Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

❑ posudek vedoucího ☒ posudek oponenta
❑ bakalářské práce ☒ diplomové práce

Autor : Jozef Lipták
Název práce: Spectroscopic study of eccentric eclipsing binaries
Studijní program a obor: Physics / Astronomy and astrophysics
Rok odevzdání: 2022

Jméno a tituly oponenta: doc.RNDr. Petr Zasche, PhD.
Pracoviště: Astronomický ústav, MFF UK
Kontaktní e-mail: zasche@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 oponenta:

Autor ve své diplomové práci prezentuje výsledky analýzy zejména spekter tří dvojhvězd s excentrickou drahou, u kterých existuje podezření na přítomnost třetího tělesa v systému. Téma je to zajímavé s ohledem na to, že detailní spektroskopická analýza těchto hvězd doposud neexistuje. Předkládá tedy netriviální výsledky, které by částečně mohly být i publikovány v odborném astronomickém tisku.

Na druhou stranu na mě celková úroveň práce působí poněkud uspěchaným dojmem, jakoby autor tvořil velice rychle se zbytečným množstvím chyb. Nejen těch tiskových, ale i odborných nedostatků. Vypadá, jakoby neměl na porádnější analýzu dostatek času, což je škoda s ohledem na možnost publikovat takto zajímavé výsledky.

Konkrétní výtky:

- Již v abstraktu se vyskytuje pozoruhodné tvrzení: „... a possible third body in the systems needed for the system's existence according to the current theoretical models." Chce snad autor říct, že je nutnost existence třetího tělesa u všech takovýchto systémů? Známe jich mnoho, které jsou prokazatelně pouze dvojhvězdami.
- Stejně jako tvrzení: „... the theoretically predicted common inclination of the orbits." Musí nutně všechny systémy být v takové konfiguraci, jak by vyplývalo z Kozaiových cyklů? Viz např. práce Borkovits a kol.(2015) a jejich obr.8, kde je sice vidět nadbytek systémů kolem cca 40^{o},ale zároveň stále platí, že většina systémů má sklony zcela jiné.
- Ve vzorci 1.33 chybí vysvětlení, co jsou: e_3, ω_{12}, i_3. Obecně v práci je vidět nekonzistence značení veličin. Někdy je excentricita značena jen jako „e", jindy jako „e_{12}", podobně „P"/ „P_{12}".
- Kapitola 1.4.2 : Chybí zde zcela citace na práci Kozai, Lidov,...
- Kap. 2.2.1: Použití aproximace R filtru pro modelování TESS dat je poněkud nešťastné. Pro takto přesná data může hrát propustnost filtru zásadní roli, ovlivní nejen koeficienty okrajového ztemnění, ale také hlavně hodnotu třetího světla, která hraje roli v následných úvahách o tomto tělese. Považuji za závažný nedostatek, že nebyla použita nejaktuálnější verze PHOEBE, která má TESS passband k dispozici.
- Str.15: „... initially fixed nonzero third light consistent with KOREL spectral solution." Hodnota třetího světla z KORELu bude zcela jistě odlišná od toho z modelování TESS dat. Toto by mělo být uváženo pro jednotlivé systémy. Obecně fitování třetího světla lze s pomocí přesných TESS dat ve PHOEBE standartně udělat. Fixovat hodnotu na 0 a 15% tak jak to bylo uděláno u BW Boo je krajně nestandartní. Také s ohledem na to, jak se pro obě řešení vzájemně liší hodnoty některých parametrů. Které řešení je tedy potom ono finální?
- Podobně na obrázku 3.2 by take mohly být uvedeny residua po odečtění fitu.
- Pro systém BW Boo je diskutována variace RV s periodou cca 3000d. Lze z tohoto odvodit nějakou hodnotu případného třetího světla? Shoduje se s řešením světelné křivky?
- Obr. 3.6: „is no significant difference between the quality of these models." Lze nějak porovnat kvality obou fitů srovnáním třeba sumy čtverců odchylek?
- Nejistoty obou sklonů v tab.3.6 jsou příliš optimistické. S ohledem na jejistou hodnotu třetího světla bude nejistota sklonu řádově větší.
- Kap.3.3 DR Vul: řešení RV dat zcela chybí. Považuji za velmi nestandartní, aby byl rozklad spekter v KORELu udělán za předpokladu fixního dráhového řešení (s K_1=230km/s) a na základě tohoto rozkladu dělána celá analýza, pokud dále na str.28 je jasně napsáno, že vyšla hodnota K_1=213km/s. To není úplně malý rozdíl.
- Je napsáno, že spektra DR Vul byla rozdělena na 3 oblasti. Na obr.3.7 je jen jedna z nich, nebo je to slepení všech oblastí do jednoho fitu?
- Kap.3.4: „... with main sequence lifespan..." chybí jakákoli reference takovéto hodnoty.
- V závěru je psáno, že pro KOREL byl komplikací rychlý apsidální pohyb. Program ale přece se změnou ω umí počítat. Co tedy bylo onou komplikací?
- Velmi oceňuji zmínku v závěru o případné detekovatelnosti tělesa na 3000-d dráze v systému BW Boo pro případné sledování okamžiků zákrytů.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- V kapitole 1.3.1 : proč jsou první zmiňované dynamické efekty těžko pozorovatelné?
- Kapitola 2.2.1: TESS fotometrie pro V335 Ser je aktuálně k dispozici (od 04/2022), ale také pro DR Vul existují TESS data z roku 2019. Proč tato data nebyla použita?
- V tab. 3.2 & 3.4 nejsou uvedeny nejistoty daných parametrů. Lze je aspoň nějak odhadnout?
- Nerozumím hodnotám v kap.3.4. Pro systém je tam v textu uvedeno, že apsidální perioda je „3.6y“ (což je ve zřejmém rozporu s hodnotou 36 roků uvedenou v kap.3.3), a navíc v tabulce 3.10 je uvedena pro DR Vul hodnota U≈10 (čeho? Roků?) Jak tomu máme rozumět.

Práci
☒ doporučuji
❑ nedoporučuji
uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:
❑ výborně ☒ velmi dobře ❑ dobře ❑ neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze dne 12.5.2022