Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

posudek vedoucího x posudek oponenta
x bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Sebastian Jaks
Název práce: The Young Star Clusters in the Galactic Centre
Studijní program a obor: Fyzika
Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: Prof. Dr. Pavel Kroupa
Pracoviště: Astronomi: Astronomical Institute, V Holesovickach 2, CZ-180 00 Praha 8
Kontaktní e-mail: pkroupa@uni-bonn.de

Odborná úroveň práce:
vynikající velmi dobrá x průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:
téměř žádné x vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:
x originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:
veliký x standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:
vynikající velmi dobrá x průměrná x podprůměrná x nevyhovující

Tiskové chyby:
téměř žádné x vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:
vynikající x velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:
With this thesis Mr. Sebastian Jaks presents the results of his simulations, using the well known but non-trivial Aarseth Nbody6 stellar-dynamics integrator, of the massive very young star cluster Arches. The aim is to quantify how the distribution of stars lost from the cluster depends on the cluster's peri-galactic distance. He shows that by varying this distance, the observed distribution of massive stars can be fitted because massive stars are lost from the cluster as it orbits about the Galactic centre. With this, he can constrain the orbit of the cluster and he also advances our understanding of this problem significantly beyond the recent work of Habibi et al. (2014).

The thesis is generally well structured and written, with a concise and good introduction to the problem, the techniques, assumptions and results being well documented. The work performed is original and valuable from a scientific point of view.

As criticisms I would add:
1) The use of a single power-law stellar initial mass function (IMF) in not correct. The thesis could easily have adopted a realistic IMF and discussed the available literature a little more in depth (such as the work of Marks et al. 2012).
2) The x- and z-components of the position vector of the Arches cluster (Eq. 2.8) depend on the unknown distance d as well, since only the angular distance to the centre of the Galaxy is known. This appears to be an error in the calculations. (the same holds true for the Quintuplet cluster, Eq. 2.5).
3) The uncertainties in the velocity and position vectors could have been written into the corresponding equations (e.g. Eq.2.6, 2.8).
4) Setting up the Plummer model (Sec.3.3.) follows a non-standard procedure and it is unclear if it is correct. If not, then the cluster would not be in virial equilibrium initially leading to an overestimate of the loss of stars.
5) Throughout the thesis, "dissipation" is supposed to be "dissolution".
6) Massive stars are lost not just by dissolution through evaporation and tidal stripping, but also through ejections since most massive stars are born in energetic binary systems. This is not mentioned although some major literature exists on this process (recent work by Oh et al.).

Despite these criticisms, I consider this a nice piece of work which forms a good basis for a deeper investigation.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:
Concerning the points above the following questions can be raised for a future follow-up project:
a) How would a realistic IMF affect the results?
b) How would the corrected current position of the cluster affect the results?
c) How would the ejection of massive stars through binary-star encounters affect the distribution of massive stars outside the cluster?

Práci
x doporučuji
nedoporučuji
uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:
výborně x velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Bonn, Germany, 08.08.2017