

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

posudek vedoucího  
 bakalářské práce

posudek oponenta  
 diplomové práce

Autor: Bc. David Vokrouhlický

Název práce: Structure and evolution of stars deformed by a nearby companion

Studijní program a obor: Theoretical physics

Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: doc. Mgr. Ondřej Pejcha, Ph.D.

Pracoviště: Ústav teoretické fyziky MFF UK

Kontaktní e-mail: pejcha@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/oponenta:**

Motivated by a recent observational detection of dichotomy in effective temperatures of contact binary stars, this thesis implements a new formalism for calculating structures of stars in the Roche geometry. After a brief Introduction, Chapter 1 presents a review of theoretical models of contact binary envelopes. The review includes also the most recent works and provides critical evaluation of the underlying assumptions. I am not aware of a similar review in the literature. Chapter 2 clearly describes the Roche geometry and modifications of the usual stellar structure equations to include the average effect of non-spherical gravitational potential. Chapter 3 provides details of how are Roche correction terms implemented in stellar evolution code MESA. This code is currently the state-of-the-art tool to study stellar structure evolution. Although MESA is prepared for user modifications, implementing something as complicated as structure correction terms for Roche geometry was no easy task and shows that the author successfully mastered this tool. Not many scientists have pursued such complicated modifications to MESA. Chapter 4 shows results of the calculations for several illustrative cases of detached and contact binaries illustrating how the geometry affects energy transport in the stellar envelope. This Chapter also provides comparison to observations of contact binaries. These results are new, original, and should be published in a peer-reviewed journal. Chapter 5 then discusses several possible applications to other stellar systems (classical novae, massive stars).

Overall, the thesis is well-written in a clear language and the very small number of factual and typographical errors do not affect clarity of the presentation. Scientifically, the thesis forms a full circle by starting with an observationally-motivated question, defining and implementing a new tool to provide answers, calculating interesting results, and finally returning back to address the original question. In my opinion, the thesis satisfies all requirements for a Master thesis and should be awarded grade „Excellent“.

### **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

I have no questions.

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Praha, 27.1.2023