

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autorka: Michaela Káňová

Název práce: Insolace a povrchová teplota na planetách mimo sluneční soustavu

Studijní program a obor: Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2013

Jméno a tituly oponenta: Doc. RNDr. Ondřej Čadek, CSc.

Pracoviště: Katedra geofyziky MFF UK

Kontaktní e-mail: oc@karel.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:**

Studentka v práci odpovídá na otázku, jaká je povrchová teplota na exoplanetě s vázanou rotací. Problém, popsáný rovnicí vedení tepla s nelineární okrajovou podmínkou, řeší metodou konečných diferencí ve 3d sférické geometrii, přičemž při časové integraci kombinuje implicitní a semi-implicitní metodu. Skutečnost, že studentka zvládla tuto úlohu naprogramovat v poměrně krátkém čase, který je na bakalářskou práci vyhrazen, svědčí o její pracovitosti, dobrém matematickém zázemí a programátorských schopnostech. S programem studentka provedla řadu simulací pro různé hodnoty vstupních parametrů. Výsledky v práci fyzikálně diskutuje a v závěru přehledně shrnuje základní poznatky. Práce přináší nové, zajímavé informace, které mohou napomoci při studiu termálního vývoje exoplanet.

K práci mám jen dvě formální připomínky. Ta první se týká obrázků. Velikosti popisů u některých obrázků (např. 5.7-5.10) jsou na hranici čitelnosti. U logaritmických škál by bylo vhodné uvádět jednotku veličiny stojící v logaritmu. Obrázek 1.1 je převzatý, což je zmíněno pouze v textu a nikoliv už v popise k obrázku. Druhá připomínka se týká bibliografie, jejíž formát není zcela jednotný. Jako celek je však text vynikající a představuje velké množství práce. Současně je východiskem pro další výzkum, jehož výsledky již mohou mít publikační potenciál.

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

1. V předložené práci jsou použity konstantní hodnoty teplotní vodivosti a měrného tepla. Jak moc se tyto veličiny mohou měnit v rozmezí teplot, které vycházejí z provedených simulací (tj. řádově 10 – 1000 K)? Změnily by se výsledné povrchové teploty významně, pokud bychom uvažovali teplotně závislé parametry?

2. Hustota materiálu použitá při simulacích je  $2700 \text{ kg/m}^3$ . Tato hustota odpovídá na Zemi spíše felsickým horninám, které tvoří materiál kontinentální kůry a které mají poměrně nízké teploty tání, srovnatelné např. s maximálními teplotami dosaženými na obrázku 5.7. Mohla by studentka kvalitativně popsat, jak by se její řešení změnilo, pokud by na povrchu planety došlo k masivnímu tání horninového materiálu a vzniku magmatických oceánů? Je takový scénář pravděpodobný?

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze 10.8.2013

Doc. RNDr. Ondřej Čadek, CSc.