

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autorka: Michaela Káňová  
Název práce: Terestrické exoplanety a jejich vývoj  
Studijní program a obor: Fyzika – geofyzika  
Rok odevzdání: 2015

Jméno a tituly oponenta: Doc. RNDr. Ondřej Čadek, CSc.  
Pracoviště: katedry 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 vedoucího/opponenta:**

Práce je motivována pokrokem ve výzkumu exoplanet, u nichž se díky novým projektům a dokonalejším měřicím metodám daří v posledních letech určovat stále více parametrů. Jedním z nich bude snad už v blízké budoucnosti také přibližné rozložení teploty na jejich povrchu, které u planet bez atmosféry může sloužit jako vodítko k lepšímu poznání jejich rotačního pohybu a vnitřní stavby.

Studentka se zabývá dvěma aspekty, které s tímto problémem souvisí. V první části práce studuje spin-orbitální vývoj planety, přičemž kreativně využívá svých znalostí nebeské mechaniky, které načerpala při paralelním studiu astronomie. Tato část je velmi inovativní v tom, že nepoužívá tradiční přístup založený na konstantním fázovém nebo časovém zpoždění, ale při řešení Gaussových poruchových rovnic zahrnuje slapovou deformaci vnitřně konsistentním způsobem na základě řešení viskoelastické deformace metodami mechaniky kontinua. Druhá část práce navazuje na bakalářský projekt diplomantky a zabývá se predikcí povrchové teploty v závislosti na spin-orbitálním vývoji.

Práce je po věcné i formální stránce takřka dokonalá a s výjimkou podkapitoly 1.5.2, která obsahuje zjevně nepřesné výsledky, jí lze sotva něco vytknout. Stylisticky je práce vysoce nadprůměrná a jediné, čeho jsem si povšiml, je jistá terminologická nejednoznačnost (slapový – slapotvorný, expanze – rozvoj apod.). Je nesporné, že v obou částech práce studentka dosáhla originálních výsledků a lze ji jen popřát hodně zdaru při přípravě časopisecké publikace.

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

1. V podkapitole 1.5.2 dostává studentka nenulovou disipaci mechanické energie i při excentricitě rovní nule. Předpokládám, že v průběhu své prezentace bude tato část práce komentována a uvedena na pravou míru.
2. V podkapitole 1.4.6 diplomantka píše: „Jelikož se zabýváme planetou, jejíž rotační osa po celou dobu výpočtu nemění svou orientaci, omezíme se pouze na složku (tenzor setrvačnosti, doplnil oponent)  $J_{zz}$ “. Zákon zachování hybnosti je v práci řešen v inerciální soustavě, zatímco – pokud tomu dobře rozumím – tenzor setrvačnosti je počítán v soustavě spojené s tělesem. Nakolik je předpoklad neměnnosti  $J_{zz}$  omezující, pokud budeme předpokládat, že v tělese dochází k přerozdělování hmoty v důsledku termální konvekce?
3. Osobně by mě zajímalo, zda lze rovnici (1.99) použít také k výpočtu librace planety. Prosím o komentář. (Otázka je mimo soutěž a odpověď na ni má spíš přispět k osvětě oponenta.)

#### **Práci**

- doporučuji  
 nedoporučuji  
uznat jako diplomovou/bakalářskou.

#### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

- výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 30.8.2015