

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucí posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Bc. Natálie Verkinová
Název práce: Vývoj magmatického oceánu ve slapově zahříváných terestrických exoplanetách
Studijní program a obor: Geofyzika a fyzika planet (FGFPP)
Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly vedoucí: doc. RNDr. Marie Běhounková, Ph.D.
Pracoviště: Katedra geofyziky, MFF UK
Kontaktní e-mail: marie.behounkova@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 vedoucí:

Magisterská práce Natálie Verkinové se věnuje možnému vývoji magmatického oceánu v silně slapově zahříváných terestrických exoplanetách a exoměsících. Jako příklady reprezentující tuto skupinu byla vybrána tělesa podobná Zemi a měsíci Io. Cílem práce bylo určit vliv obvykle používaných parametrizací tepelného vývoje planet na výsledný vznik a vývoj oceánu. Byly použity dva parametrické modely popisu termálního vývoje (pro zahřívání zespodu a vnitřní volumetrické zahřívání), ve kterých se zároveň uvažovalo zadržování vzniklého nataveného materiálu. Tyto výsledky byly porovnány i s idealizovaným případem transportu taveniny pomocí magmatických průduchů.

V důsledku vlivu reologie na termální vývoj i slapové zahřívání a silné závislosti reologických parametrů na teplotě i přítomnosti taveniny bylo dále nutné řešení teplotního vývoje i slapové deformace propojit. Pro dosažení cílů diplomantka proto samostatně vytvořila kód v jazyce Python umožňující vázaný výpočet teplotního vývoje pomocí parametrických modelů přenosů tepla a modelu slapové deformace. Pro numerický výpočet slapové deformace byla využita metoda normálních módů pro nestlačitelná tělesa dovolující zahrnout 1D reologickou strukturu. V případě slapové deformace byly uvažovány konstantní orbitální parametry a vázaná rotace těles.

Vzájemné propojení termálního a slapového vývoje je velmi obtížná a časově náročná otázka, která se i v literatuře zatím často řeší pomocí parametrických či 1D přístupů nebo zjednodušeného popisu vlivu taveniny. Natálie Verkinová se jí zhostila odpovědně a systematicky i přes numerické problémy související s řešením vázaného problému. V rámci přípravy práce si diplomantka prohloubila znalosti o parametrickém popisu konvekce. Dále si osvojila reologický popis slapové deformace a rovnice popisující slapovou deformaci. Z formálního hlediska práce obsahuje akceptovatelné množství nepřesných vyjádření, faktických i tiskových chyb. Doporučuji proto práci uzнат jako magisterskou.

Práci:

- doporučuji
- nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně
- velmi dobře
- dobře
- neprospěla

Místo, datum a podpis vedoucí:

Praha, 4. září 2023