

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Ing. Bc. Leoš Pohl
Název práce: Heat diffusion equation and thermophysical modelling of asteroids
Studijní program a obor: Fyzika, Teoretická fyzika
Rok odevzdání: 2014

Jméno a tituly vedoucího: Mgr. Josef Ďurech, Ph.D.
Pracoviště: Astronomický ústav UK
Kontaktní e-mail: durech@sirrah.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:

Tato diplomová práce se zabývá problematikou rekonstrukce fyzikálních vlastností planetek z pozorování ve viditelném a infračerveném oboru spektra. Konkrétně zkoumá implementaci rovnice vedení tepla v termofyzikálním modelu (TPM). Hlavním tématem práce je detailní analýza toho, jak se projeví různé implementace numerického řešení rovnice vedení tepla na výsledné povrchové teplotě planety a tedy toku, který se potom porovnává s měřením.

Pro řešení inverzního problému se používá kód vyvinutý vedoucím práce J. Ďurechem ve spolupráci s M. Delbem a B. Carrym. Autor práce L. Pohl upravil část týkající se řešení rovnice

vedení tepla. Postupně zkoumal vlivy relaxačního času, počáteční teploty, integrační hloubky, nastavení okrajových podmínek, časového kroku a jemnosti prostorové mřížky na výslednou povrchovou teplotu, ze které se potom určuje tepelný tok pro různé vlnové délky. Taková detailní analýza pro různé obecné geometrie problému je, pokud vím, první svého druhu a je velmi důležitá pro další vývoj metody inverze a modelování termálních dat planetek.

Tato analýza ukázala, že současná implementace numerického řešení rovnice vedení tepla v našem TPM kódu a jeho inverzní variantě je nedostatečná a vede k velkým chybám ve výsledném toku. Nejdůležitějším přínosem diplomové práce je podle mě kapitola 2.4, kde jsou shrnuty výsledky zmíněné analýzy a jsou navržena řešení, která povedou k výraznému zpřesnění výpočtu teploty při řádově stejném výpočetním čase.

V dalších dvou kapitolách (3 a 4) se autor věnuje problému stability řešení a jednoznačnosti určení termofyzikálních parametrů (tepelné setrvačnosti a hrubosti povrchu) a používá inverzní TPM kód na odvození modelů tří konkrétních planetek.

Práce je psána angličtinou takové úrovně, že už v ní nejsem schopen odhalit chyby, kromě některých zjevných překlepů a opomenutí, které unikly závěrečné kontrole. Častější tiskové chyby, vzniklé zřejmě nedostatečnou kontrolou před tiskem, jsou hlavním nedostatkem práce, na některých místech mohou čtenáře zmást a zbytečně poškozují jinak kvalitní obsah.

Některé tiskové chyby:

str. 2: "...spacecraft come were launched..."

str. 12: špatné indexy v páté rovnici

str. 17: "...equation has can be solved..."

str. 22: zmatek v číslování obrázků, stejné číslo pro různé obrázky, také v seznamu obrázků na str. 71

str. 33: asi má být $x_{\max} = 3$ m pro regolit

str. 34, Testing methodology: asi má být 3 m pro regolit a 30 m pro bazalt

str. 44: chybné označení v nerovnosti v poznámce pod čarou

str. 60: záporná hodnota hrubosti povrchu θ v tabulce 4.1 (též v 4.3, 4.5)

str. 67: nedostatečné údaje o práci APL (1997)

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Bylo by vhodné ukázat jak dobře/špatně jednotlivé modely (např. pro planetku 306 Unitas) fitují světelné křivky a infračervená data, případně jak vypadá model planetky (a fit světelných křivek) bez zahrnutí termálních dat do inverze.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze dne 13.5.2014