

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autorka: Kateřina Chrbolková  
Název práce: Moderní numerické modely YORP efektu  
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika  
Rok odevzdání: 2014

Jméno a tituly oponenta: 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 oponenta:

Předložená bakalářská práce se zabývá tzv. YORP efektem, tedy působením neizotropní emise tepelného záření na rotační dynamiku planetek. Jde o velmi aktuální téma, YORP efekt a jeho význam pro dynamiku populace planetek je žhavým tématem studia sluneční soustavy. Práce je rozdělena do tří hlavních kapitol. První dvě jsou kompilací literatury k danému tématu - fyzikální podstata YORP efektu a popis numerických modelů. Ve třetí části autorka použila jeden

z numerických kódů na model fiktivní planety, jako tvar byl použit 3D model pozemského "kamene".

Práce je napsána přehledně a srozumitelně, kompilační kapitola 2 může sloužit jako přehledný seznam metod výpočtu YORPu, jednotlivé metody jsou v základních rysech popsány, detaily jsou v citované literatuře. Mezi uvedenými pracemi mi chybí práce Kaasalainen & Nortunen (2013), kde je mimo jiné diskutována stabilita YORPu vzhledem k tvaru.

V kapitole 3 autorka prezentuje vlastní výsledky, tedy numerické výpočty YORPu pro dvě reprezentace fiktivní planety a různé numerické modely. Porovnává vliv obliquity, tepelné vodivosti a rozlišení tvaru s předchozími pracemi využívajícími tzv. gaussovské sféry. Dochází k podobným závěrům i pro tento konkrétní a velmi nepravidelný tvar planety.

Některé drobné nedostatky, nepřesné formulace nebo tvrzení, která by se měla rozvést:

str. 10: U planety Apollo byl detekován YORP efekt, ne Jarkovského (Kaasalainen et al., 2007)

str. 13: Jaké "chování" vykazuje planeta 1999 KW4?

str. 14: Co přesně je opravný faktor  $f_{th}$ ?

str. 27-29: Popis škálování na ekvivalentní sféry se mi zdá nejasný. Z digitalizace a triangulace lze spočítat objem, ten naškálovat a potom spočítat hmotnost na základě předpokládané hustoty. Co jsou poloměry  $R_{2,1}$  a  $R_{2,2}$ ?

kapitola 3: Kódy "yorp21rub" a "yorp21" jsou zřejmě programy vyvinuté vedoucím práce. Použila je autorka jako "černou skříňku" nebo do nich nějakým způsobem zasahovala?

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

1. Plyne symetrie obrázků 3.4, 3.5, 3.6 a 3.7 z teorie?

2. Překvapuje mě, že přestože hodnoty YORPu na obr. 3.10, 3.11, 3.12, 3.13 pro vyšší rozlišení, zdá se, konvergují k určitým hodnotám, tyto hodnoty se výrazně liší pro jednotlivé klony. Na jakých škálách se tedy klony začínají lišit? Odpovídá maximální rozlišení 15000 plošek přesnosti rekonstrukce tvaru pomocí skeneru? Šlo by spočítat citlivost tvaru na lokální topografii podle přístupu Kaasalainen & Norunen (2013)?

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha 30.5.2014