

Název práce: Vliv slapového zahřívání na děje v nitrech ledových měsíců

Autorka: Petra Maierová

Katedra: Katedra geofyziky

Vedoucí bakalářské práce: Doc. RNDr. Ondřej Čadež, CSc.

e-mail vedoucího: oc@karel.troja.mff.cuni.cz

Abstrakt: V předložené práci zkoumáme tepelný výkon v nitru ledového měsíce v důsledku slapového působení. K výpočtu tepelného výkonu používáme program pro deformaci radiálně symetrického viskoelastického tělesa z nestlačitelného materiálu, na které působí síla odpovídající axisymetrické části slapové síly. Pro výpočet jsme znovu odvodili vzorec pro axisymetrickou část slapové síly působící na satelit s vázanou rotací obíhající po eliptické dráze. Rozměry a vnitřní stavba modelového satelitu odpovídají měsíci Enceladu, u nějž byl pozorován výjimečně vysoký tepelný výkon  $5.8 \pm 1.9$  GW. Celkový výkon jsme zkoumali pro různé hodnoty materiálových parametrů jádra a pláště. Ukázalo se, že celková disipovaná energie nejvíce závisí na viskozitě pláště – s klesající viskozitou pláště roste jako mocninová funkce. Pozorovaný výkon se podařilo předpovědět pro viskozitu pláště  $6 \cdot 10^{12}$  Pa s a nižší. Pokud navíc snížíme viskozitu ve spodní vrstvě pláště, výkon se dále zvýší.

Klíčová slova: slapy, disipace, ledový měsíc, Enceladus

Title: The role of tidal heating in the dynamics of icy satellites

Author: Petra Maierová

Department: Department of Geophysics

Supervisor: Doc. RNDr. Ondřej Čadež, CSc.

Supervisor's e-mail address: oc@karel.troja.mff.cuni.cz

Abstract: In this work we study the tidal dissipation rate in an icy satellite. The icy satellite is modelled as a viscoelastic radially symmetrical body made of incompressible material, which is subjected to an axially symmetrical force – a part of the tidal force. We rederive an expression for the tidal potential on the satellite on a synchronous eccentric orbit. The model satellite's properties are similar to those of Enceladus, which has an exceptionally high rate of heating ( $5.8 \pm 1.9$  GW). We study the total dissipation rate for mantle viscosity ranging from  $10^{11}$  to  $10^{17}$  Pa s and the influence of a low-viscosity layer in the innermost part of the mantle. For the model without the low-viscosity layer the tidal dissipation rate appears to be mainly a function of the mantle viscosity. For this model, an observed dissipation rate is reached for mantle viscosity of  $6 \cdot 10^{12}$  Pa s or lower. The low-viscosity layer increases the dissipation rate especially in case of high mantle viscosity and makes it less sensitive to variations of mantle viscosity.

Keywords: tides, dissipation, icy satellite, Enceladus