

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Martin Krivoš

Název práce: Numerické modelování proudění vody v nitru ledových těles

Studijní program a obor: Fyzika – Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2016

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Ladislav Hanyk, Ph.D.

Pracoviště: Katedra geofyziky

Kontaktní e-mail: ladislav.hanyk@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:

Autor modeluje proudění v podpovrchovém oceánu ledového měsíce s cílem odhadnout dobu, po kterou v oceánu mohou prodlévat silikátové nanočástice vstříkované tryškami z oceánského dna, než dosáhnou horní hranice oceánu. Uvažuje rozličný počet a profil trysek, oceňuje vliv laminárního a turbulentního režimu proudění oceánu i jeho slapově buzeného globálního pohybu. Zkoumá rozložení rychlosti proudění a následně efektivitu přenosu částic od trysek k horní hranici oceánu, obojí prostřednictvím vlastních výpočetních programů.

Vyzdvihl bych zvláště metodickou kapitolu 2 pro podrobný a instruktivní popis diskretizace úlohy proudění (1* za obr. 2.1 až 2.4) a shrnutí technických překážek, které autor ve svém programu překonal (část 2.2.4). Oproti tomu část 2.4 o modelování pohybu částic v získaném poli rychlostí je svou stručností (10 řádků) v nepoměru k předchozímu úseku. Autor by mohl vytěžit více i z výsledků v kapitole 3, kde z 12 stran je textová kumulativně jen jedna – nebo možná neodkládat tolik informace do popisků obrázků. Poslední strana kapitoly (s. 29) je opět chvályhodná, autor poctivě komentuje použitá zjednodušení ve fyzikálním modelu a numerické formulaci.

Šotek se v předložené práci činil spíše kvalitativně než kvantitativně. Čtenáře mohou potěšit bilingvní termíny *slap forces* a *slap heating* i jakoby návodná zdvojnásobení *assymetrical* u různých obrázků v kapitole 3, upoutá *temporal (...) time* či použití *responsive* místo vhodného *respective*. V místních vodách nejsou však vítány nepřesnosti v rovnicích: zatímco Navierova-Stokesova rovnice (1.9) je bezrozměrnou variantou (1.1), v (2.1) je psána znovu ve fyzikálních veličinách, ačkoliv se odvolává na (1.9), a následuje směs obojího – rovnice (2.4), (2.5) obsahují fyzikální veličiny, zatímco související vztahy pro tenzor napětí (2.6) až (2.8) jsou bezrozměrné; v (2.1) je nadbytečný symbol viskozity; poslední výraz v (2.5) obsahuje v_x místo v_y ; na s. 15 jsou uváděny rozměry vektorů $1 \times N$ místo $N \times 1$. Vady jsou i v citacích: kapitola 2 se zaštiťuje referencí *Thomas et al. (2015)* namísto správné *Gerya (2010)*, své dostali *Reynols* i *Navier-Stoke* a seznam literatury není řazen ani abecedně, ani chronologicky, ani podle pořadí výskytu.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Otázky: Růžové obrázky v kapitole 3 zobrazují podle popisků rychlost – patrně tedy velikost rychlosti? V popisku obr. 3.2 i v relevantním textu (s. 17) se zobrazená data nazývají L^2 normou, čeho však? Popisek obr. 3.5 zmiňuje částici D jako vtékající do dna, obrázek tomu neodpovídá, omyl? Podle obr. 3.8 částice vypuštěné v čase 25 vstupují v čase 27+ všechny do oblasti II, přičemž podle obr. 3.7 v časech 24,5 i 28,6 proud o vysoké rychlosti směřuje spíše mimo oblast II – je to konzistentní?

Námět: Autor si stěžuje (s. 17) na časovou náročnost svých výpočtů, brání mu pracovat s rozlišením vyšším než řádově 10^4 uzlů, které je žádoucí pro vystižení realistické šířky trysek. Vytrvá-li autor ještě u tohoto typu úlohy, mohl by zvážit nasazení jiných lineárních solverů: od použitého pásového řešiče *dgbsv* není daleká cesta k aplikaci přímých řídkých solverů (*PARDISO*, *UMFPACK* aj.) a nejen těch.

Práci

doporučuji uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze 8. června 2016