

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Ondřej Peisar
Název práce: Jouleovské zahřívání Merkuru
Studijní program a obor: Fyzika, obecná fyzika
Rok odevzdání: 2011

Jméno a tituly oponenta: Doc. RNDr. Hana Čížková, PhD.
Pracoviště: Katedra geofyziky MFF UK
Kontaktní e-mail: Hana.Cizkova@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:

V předložené práci se posluchač pokouší odhadnout význam Joulovského tepla v termální bilanci pláště Merkuru. V první kapitole shrnuje matematickou formulaci problému, podle článku K. Pěče a kol. předodvozuje vztah mezi magnetickým polem na povrchu a polem na spodní hranici vrstevnatého modelu pláště a nakonec odvozuje vztah pro hustotu výkonu magnetického pole. Ve druhé kapitole uvádí výsledky pro několik fyzikálně relevantních hodnot parametrů (vodivosti pláště a vnější vrstvy jádra) a uzavírá, že teplo uvolněné v plášti Merkuru díky ohmické disipaci je zanedbatelné vzhledem k teplu produkovanému radioaktivními prvky a ke slapovému zahřívání. Posluchač se seznámil s řešením Helmholtzovy rovnice pomocí Besselových a sférických harmonických funkcí, napsal program na výpočet Joulovského tepla a provedl výpočet pro několik hodnot vodivosti pláště a vnější vrstvy jádra Merkuru. Domnívám se, že tím plně dostal nárokům kladeným na bakalářskou práci. K textu práce mám ovšem řadu výhrad. Víím, že vznikl ve značném chvatu, čímž lze vysvětlit (i když nikoli omluvit) řadu nedostatků. Místy je tak stručný, že je obtížně srozumitelný (např. první odstavec kapitoly Výsledky na str. 11), chybí podrobnější diskuse zvolených parametrů výpočtů (amplitudy variace magnetického pole uvažuje stejné na stupních 1-5 a dostává tak větší příspěvek na vyšších stupních - je to realistické? Čemu odpovídá desetidenní perioda?) i výsledků. V textu se téměř vůbec nepíše o programu, který uchazeč sám napsal. Bylo by užitečné věnovat mu odstavec a shrnout, co je jeho vstupem a výstupem, jaké numerické metody používá (to se sice roztroušeně objevuje na dvou místech v textu, ale ucelený popis chybí) a jak byl případně testován. Řadu chyb a nepřesností lze najít i v matematických formulích. Ve vztahu 1.17 je nesprávně navíc r ve jmenovateli, vztahy 1.40 – 1.41 jsou zmatené – u koeficientu α chybí indexy j, m, k_s se mění na k . Ve výsledných vztazích 1.42 – 1.44 se nesprávně objevuje w_j místo frekvence ω . Přehlednosti textu také neprospívá, že symbol B_s značí magnetické pole v s -té vrstvě a B^s přenosovou matici s -té vrstvy. Co se týče obrázků, čitelnosti by neškodila o něco větší velikost písma. Především ale zaujme fakt, že vždy trojice obrázků pro stejnou periodu je na první pohled identická až na škálu hustoty výkonu, což není v textu nijak komentováno. Z textu také není jasné, proč v obrázcích je používán škálovací faktor 0.01 T, zatímco údaje v tabulce jsou spočteny pro fyzikálně relevantní faktor 100 nT. Jako závěrečný detail zmíním poněkud nelogické řazení referencí – seznam není řazen podle abecedy, ale ani podle pořadí v textu (jako první jsou citovány práce [1] a [4]).

Závěr: Práci doporučuji uznat jako bakalářskou. Text práce zřetelně nese stopy závěrečného chvatu a obsahuje řadu formulačních i několik věcných nedostatků. Na druhou stranu se posluchač seznámil s poměrně složitým formalismem, předodvodil vztahy, vytvořil program a získal původní výsledky. V případě přesvědčivé obhajoby tedy navrhuji práci hodnotit stupněm **velmi dobře**.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Jak závisí amplituda variací magnetického pole na stupni j harmonického rozvoje u vnějšího a jak u vnitřního pole?
2. Je odhad amplitudy vnějších variací 100 nT podle Grossera a kol. robustní?
3. Je předpoklad o srovnatelnosti poloidálního a toroidálního pole oprávněný? Mohlo by silné toroidální pole změnit výsledek odstavce 2.1?