

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor/ka: Bc. Alexander Tomori
Název práce: Interakce vln a částic v magnetosféře Země
Studijní program a obor: Fyzika, Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí
Rok odevzdání: 2012

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. František Němec, Ph.D.
Pracoviště: Univerzita Karlova v Praze, Matematicko-fyzikální fakulta,
Katedra fyziky povrchů a plazmatu
Kontaktní e-mail: frantisek.nemec@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/oponenta:

Předložená diplomová práce se zabývá teoretickou analýzou vlnově-částicových interakcí v magnetosféře Země. Po stručném úvodu do struktury zemské magnetosféry následuje vcelku rozsáhlý a vyčerpávající přehled vln v plazmatickém prostředí. Ačkoli se jedná ve své podstatě o pouhou kompilaci výsledků diskutovaných v knize *Gurnett a Bhattacharjee (2005)*, lze z něj usuzovat na studentovo pečlivé seznámení se studovanou problematikou. Vlastní náplní práce pak bylo hledání disperzní relace plazmy na základě částicových dat změřených přístrojem PEACE na palubě družice Cluster. Za tímto účelem byl použit již existující a vlnovou komunitou tradičně využívaný program WHAMP, který umožňuje numerické vyhodnocení efektů horkého plazmatu. Byla provedena identifikace jednotlivých vlnových módů a poměrně detailní analýza různých směrů šíření a s nimi souvisejících nestabilit. Dále byly teoreticky zkoumány takové parametry plazmatu a směry šíření, které vedou k největším nestabilitám (tj. největšímu vlnovému růstu). Ačkoli získané výsledky nejsou z vědeckého hlediska ničím zásadně novým a přímočaře publikovatelným, prokázal dle mého názoru kolega Tomori hluboké pochopení analyzovaných jevů a schopnost samostatné vědecké práce.

Celá práce čítá 56 stran, a to včetně seznamu použité literatury a zkratk. Práce byla vysázena pomocí programu LaTeX, díky čemuž dosahuje vysoké typografické kvality. Užitě obrázky byly buď převzaty z odborné literatury a řádně odcitovány (týká se především přehledové části) nebo vytvořeny v programu IDL (obrázky s vlastními výsledky). Veškeré užitě obrázky jsou dobře čitelné a vhodně doplňují vlastní text práce. Ten je až na drobné výjimky velmi dobře srozumitelný. Hodnocení gramatické správnosti pak – vzhledem ke slovenskému jazyku, v kterém je práce napsána – není v mých silách. Co se formálních nedostatků týče, je předložená práce bez výraznějších chyb. Vytkl bych nedostatečně popsany význam barev v obrázcích s vypočítanými disperzními relacemi. Výsledky z obr. 5.8 by si v kapitole 5.5 zasloužily podrobnější diskuzi; jiná škála v obrázku použitá výrazně komplikuje srovnání vypočtených hodnot a není jasné, proč není umístěn ihned po obr. 5.5, což by více odpovídalo textu.

Jakkoli je teoretický rozbor vlnově-částicových interakcí na vysoké úrovni, postrádám užší navázání práce na reálně změřená družicová data. Veškerá analýza je založena na pouhých 20 s částicových dat změřených družicí Cluster. Zcela chybí diskuze toho, v jaké oblasti se družice v dané chvíli nacházela a jak odpovídají vypočítané teoretické závislosti pozorovaným vlnám. Poslední bod ze „zásad pro vypracování“ přitom sliboval „analýzu vlnových a částicových měření umělých družic v oblasti geomagnetického rovníku“. Z tohoto pohledu se předkládaná práce jeví jako ne zcela uzavřená, resp. vidím poměrně značný prostor pro případnou podrobnější analýzu, což je hlavním důvodem proč odbornou úroveň práce hodnotím pouze jako „průměrnou“.

Závěrem je nutno zdůraznit, že navzdory chybějícímu využití družicových vlnových dat dokládá předložená diplomová práce zcela jasně, že se Bc. Alexander Tomori dokázal velmi dobře zorientovat v problematice vlnově-částicových interakcí, pracovat s částicovými daty změřenými družicí Cluster a především (s využitím stávajícího softwaru) numericky analyzovat vlnové nestability v horkém plazmatu. Tento druh analýzy je přitom klíčový – jakkoli pro svou komplikovanost často opomíjený – pro pochopení vlnových a částicových jevů (nejen) v magnetosféře Země. Předloženou diplomovou práci proto doporučuji k obhajobě.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- 1) Kapitola 2.1.1, „sluneční vítr se šíří řádově 40-krát rychleji než zvuk v tomto prostředí“: Skutečně se v tomto prostředí může šířit zvuk, nebo je to jiná rychlost, která hraje roli?
- 2) Je možné odhadnout velikost numerických / zaokrouhlovacích chyb, resp. přesnost výpočtu jako takového? Např. úhel vlnové normály se mezi obrázky 5.3 a 5.4 liší o pouhých 0.01 stupně, přesto jsou získané výsledky výrazně odlišné.
- 3) Předpokládejme, že je dané prostředí homogenní. Jakou vzdálenost by musela urazit vlna za podmínek maximálního růstu, aby její výkon vzrostl 10-krát?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: