

Ing. Vojtěch Svoboda, CSc.
katedra fyziky FJFI ČVUT

Oponentský posudek diplomové práce Richarda Papřoka

Anomální difúze jontů v modelech turbulentního okrajového plazmatu tokamaku

Předložená práce přichází s cílem studovat tzv. podivnou kinematiku částic v turbulentním potenciálu plazmatu. Ambicí tohoto projektu je přispět k pochopení jevu anomální difúze částic, což je téma, kterému je věnováno enormní úsilí badatelské komunity v oblasti řízené termojaderné fúze. I přes toto úsilí odolává uspokojivému řešení pomalu již několik desetiletí. Zvolený moderní přístup analýzy topologické stavby fázového prostoru je velice náročný.

K práci mám několik výhrad:

- Diplomant podle mého názoru v textu dost často opomíjí v pravý čas a jasně citovat zdroje, které používá. Kapitoly 2.2.1, 7.3 a oba dodatky by si určitě zasloužily uvést odkazy. Velmi často chybí odkaz na použitou literaturu u obrázků, namátkou např. 3,4,5,8,9.
- V úvodní pasáži 2.1 by měl autor vysvětlit použité zkratky ICRH, ECRH, LHW.
- V práci se nachází překlepy, namátkou na straně 8 stelátory místo stelerátorů, v práci najdeme koncepsi (str.15), enhaced (str.20), neplochou místo nadplochou (str.31), Zaslavksy místo Zaslavsky (str.45) atd.
- Popis významu použitých symbolů /v pravý čas/ je často dosti nedůsledný a velmi skoupý, někdy velmi citelně vůbec chybí, např. v kapitole 2.2.1, co je g_{ff} , C_B , σ ? V dodatku A je to stejný problém.
- Tabulky by měly být číslované a popsané a citované (např. str.16,17,24).
- U grafů často chybí popis os, použitá velikost fontů je někdy naprosto zdrcující (např. obr.11, 12, 33 a 44).
- Diplomant by měl sjednotit své výrazové prostředky:
 - U odkazů na práce s více autory vybrat si buď "et al." (str. 16), nebo "a další" (např. str. 25)
 - Doporučil bych autorovi používat fúze (ne fúze (str.6) či fuze (str.9)).
 - Fickův zákon se v práci objevuje v rozpětí 3 stran ve dvou různých formách, s různými použitými symboly (viz str. 17 a 19), jedna rovnice se liší i v znaménku.
 - Na straně 30 mění způsob popisu obrázků, od strany 32 je popis úplně chaotický, na obrázek 12 navazuje obr. 33, pak 44. Na obrázek 21 navazuje obr. 72.

Doporučil bych, aby diplomant zaujal v obhajobě, nebo následné diskusi, stanovisko k těmto otázkám:

- V práci se objevuje často symbol " E ". Namátkou:
 - Tabulka na straně 30 (Energie nečistot: rozsah 1-10 eV).
 - Druhý odstavec stránky 33 uvádí maxima $E = 4$ a minima $E = 0$.
 - Obrázek 44 uvádí $E = 40.0$

Může posluchač komentovat, jak je to myšleno?

- Jak byly získány grafy na stránce 15? Množství částic, jaké numerické metody, jak byly voleny počáteční podmínky.

Celkový dojem:

- Úvodní pasáže mohly být více laskavé k nespécializovanému čtenáři.
- Autor čtenáře nešetří, práce (a to bohužel především v části vlastní produkce) je podle mého názoru extrémně strohá a skoupá, často připravuje příležitosti k detektivnímu zkoumání, co bylo některými výroky zamýšleno.
- Vlastní přínos práce je kontroverzní, na jednu stranu poměrně unikátní výsledky ve formě Poincarého řezů, které ovšem podle mého názoru zdaleka nejsou vytěženy. Autor se spokojuje s popisem, ale zřídka se vydává vykládat dosažené výsledky a propojit s teorií, se kterou nás seznamuje v řešeršní části. Proč není ze získaných variancí v obrázku 15 učiněn pokus o výpočet konkrétní hodnoty difúzního koeficientu D a parametru γ , klasifikujícího nelineárnost časové závislosti variance?
- Práce nese známky časové tísně a vyvolává obavy, zda jí autor věnoval přiměřené množství času.
- Úroveň praktických výstupů diplomanta podle mého názoru odpovídá podprůměrně studovanému oboru "Teoretická fyzika".

Za unikátní považuji následující výsledky:

- Znázornění přechodu od elektrostatické limity k magnetické (obr. 44).
- Autorovy úvahy kolem lepkavosti vrstev v okolí ostrovů fázového prostoru v kapitole 7.6.
- Úvahy kolem homogenity prostoru ve fázovém moři v kapitole 7.7.

Považuji za nutné ale vyzvat autora, aby práci dotáhl do konce a "dovytěžil".

Závěrem mohu konstatovat, že přes uvedené výhrady autor celkem dostatečně splnil zadání diplomové práce, vědecký jazyk je dostatečně vyzrálý. Téma navozuje evidentně velmi rozsáhlý materiál k dalšímu studiu. Některé obrázky jsou unikátní a objevují se v souvislosti s bádáním v oblasti anomální difúze v takové názorné formě poprvé. Doporučil bych dovést tuto tematiku k publikování v příslušných odborných časopisech.

U diplomové práce takového charakteru bych doporučil zvážit přiložení i CD se zdrojovými soubory a všemi výpočty. V práci bylo provedeno zcela zřejmě velké množství výpočtů s různými parametry. Je jen přirozené, že se všechno nevešlo do psané podoby, ale CD by tento handicap mohlo velice vhodně vyřešit.

Závěrem mohu konstatovat, že předložená práce splňuje všechny podmínky kladené na diplomové práce a vzhledem k uvedeným výhradám ji doporučuji hodnotit stupněm "velmi dobře" až "dobře".

V Praze, 10. září 2007

