

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Václav Březina
Název práce: Difúze interagujících částic
Studijní program a obor: Fyzika, obecná fyzika
Rok odevzdání: 2012

Jméno a tituly vedoucího: Mgr. Artem Ryabov
Pracoviště: Katedra Makromolekulární fyziky, MFF UK
Kontaktní e-mail: Artem.Ryabov@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:

Autor ve své práci zformuloval a analyticky vyřešil obtížný problém - difúzní pohyb dvou interagujících, driftem poháněných částic v jedné dimenzi. Model je inspirován náhodným pohybem bakterií. Každá z částic se pohybuje konstantní rychlostí, jejíž směr se mění po uplynutí náhodné, exponenciálně rozdělené doby; interakce je kontaktní (tj. typu „tuhých koulí“). V práci je odvozena parciální diferenciální rovnice pro sdruženou hustotu pravděpodobnosti pro polohy částic. Tato rovnice je následně řešena v difúzní limitě ve dvou různých geometriích: 1) na nekonečné přímce, 2) na polopřímce s absorpčním okrajem. V obou případech se podařilo získat exaktní analytické výrazy pro hustoty pravděpodobnosti. Na jejich základě je detailně studovaná dynamika částic se zaměřením na nové jevy, které do problému vnáší interakce.

Po formální stránce má práce hned několik kladů. Struktura práce je přehledná, výsledky jsou přísně logicky uspořádány, dá se v nich velice snadno orientovat. Text práce doprovází řada kvalitních grafických ilustrací a důsledně vysázených rovnic. Drobnou vadou na kráse jsou překlepy (např. str. 18 „op2t“, chybějící tečky, závorky). Druhým formálním nedostatkem, který místy ztěžuje čtení, je autorův svérázný sloh. Jedná se především o občasný výskyt neobvyklého slovosledu a časté opakování některých slov např. slovesa „chovat se“.

I přes zmíněné formální nedostatky celkově práci hodnotím jako výbornou a nemám k ní žádné věcné připomínky. Obzvláště oceňuji to, s jakým nasazením se autor do problému pustil. S použitím analytických a pravděpodobnostních metod často přesahujících základní bakalářský kurz matematiky (např. pokročilé partie teorie integrálních transformací) dosáhl až na konkrétní asymptotické formule pro fyzikálně relevantní veličiny (střední polohy částic, rozptyly středních poloh, pravděpodobnosti přežití).

Cíle bakalářské práce byly splněny. Dosažené výsledky jsou na úrovni standardní publikace v mezinárodním vědeckém časopisu.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Jaká je fyzikální interpretace rovnice (3.38)? (Je-li nějaká.)

Práci

- doporučuji
 nedoporučuji
uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze, dne 2.6.2012