

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> posudek vedoucího | <input checked="" type="checkbox"/> posudek oponenta |
| <input type="checkbox"/> bakalářské práce  | <input checked="" type="checkbox"/> diplomové práce  |

Autor: Jiří Eliášek

Název práce: Tvorba protonia při srážce antiprotonu s atomem vodíku

Studijní program a obor: Fyzika, teoretická fyzika

Rok odevzdání: 2007

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Karel Houfek, Ph.D.

Pracoviště: Ústav teoretické fyziky, Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Kontaktní e-mail: houfek@mbox.troja.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 práce se zabývá srážkou antiprotonu s atomem vodíku za vzniku protonia. Jde o práci teoretickou, která se snaží tento proces popsat ab initio v rámci nerelativistické kvantové mechaniky s využitím tzv. Feshbachova projekčního formalismu. I když výsledkem této práce nejsou konkrétní účinné průřezy, protože nebyla popsána dynamika těžkého antiprotonu a protonu, byl numericky vyřešen problém pohybu elektronu v poli fixních částic protonu a antiprotonu a následně proveden výpočet maticových elementů Greenovy funkce a dalších veličin, které jsou zapotřebí při popisu dynamiky těchto těžkých částic. Rozsah získaných výsledků je dostatečný pro diplomovou práci, i když k jejich prezentaci mám některé výhrady.

Značná část práce je věnována testům rychlosti konvergence numerických výpočtů maticových elementů Greenovy funkce v závislosti na jednotlivých parametrech výpočtu jako jsou počty bodů gridu apod. Provedení a výsledky těchto testů by si však zasloužili podrobnější diskuzi.

Chybí např. podrobnější rozbor numerických metod, která byly použity pro integraci diferenciálních rovnic a maticových elementů. Autor považuje za dobrý výsledek, obdržel-li přesnost na 2-3 platné cifry (soudě podle jeho závěrů o dostačujících hodnotách parametrů učiněných na základě vykonaných testů). Já se však domnívám, že u problému tohoto typu by v dnešní době neměl být problém dosáhnout mnohem větší přesnosti při použití vhodných numerických metod.

Na obr. 8 relativní chyba maticového elementu Greenovy funkce značně osciluje s měnící se počáteční podmínkou pro řešení radiálního problému a není zcela zřejmé, že výsledky jsou rozumně zkonvergované ani pro poměrně velké hodnoty tohoto parametru.

Pokud však bude pro výpočet dynamiky celého procesu postačovat přesnost maticových elementů Greenovy funkce na 2-3 platné cifry, pak obdržené výsledky lze považovat za dostačující.

V práci se vyskytují četné tiskové chyby (časté vynechání písmen), kterým bylo možno předejít použitím vhodného programu na kontrolu pravopisu, značení jednotlivých veličin není často konzistentní a někdy i zavádějící (stejně značení různých veličin) a v seznamu literatury nejsou údaje úplné, což snižuje kvalitu předložené práce. Též obrázky nejsou příliš zdařilé a bylo by vhodné použít více typů čar než jen plné a tečkované pro lepší čitelnost.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

V úvodu práce se zmiňujete, že „antiprotony v [antiprotonových] pastech mají malou energii, a to je oblast, kterou se budeme zabývat“. Můžete velikost těchto energií blíže specifikovat?

Jedním z hlavních výsledků vaší práce je výpočet maticových elementů Greenovy funkce, což obnáší provést numerickou integraci. Ve vaší práci není uvedeno, jaká metoda (kvadratura) byla pro tuto integraci použita, i když se lze domnívat, že šlo o běžné lichoběžníkové pravidlo či jeho ekvivalent ve více dimenzích, vzhledem k pomalému zvyšování přesnosti s rostoucím počtem bodů integrace. Uvažovali jste o použití metod vyššího řádu pro urychlení konvergence?

## Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

## Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 7.9.2007

