



V Praze dne 13. 8. 2012

Oponentský posudek na doktorskou dizertační práci

Dizertační práce Mgr. Vladimíra Tichého „Analytická řešení dvojrozměrné Schrödingerovy rovnice“ přináší přehled výsledků dosažených při hledání analyticky řešitelných kvantově mechanických problémů ve dvou dimenzích. Navazuje tak na předchozí úspěšný výzkumný program školitele v jedné dimenzi.

Hledání analytických výsledků není sice dnes zdaleka jedinou možností získávání fyzikálního vhledu a intuice pro fyzikální problémy, zůstává nicméně stále tím nejvíce ceněným. Na rozdíl od různých numerických řešení poskytuje totiž vzhled takřkajíc úplný, zejména pokud jsou řešení nalezena ve tvaru notoricky známých elementárními funkcemi. Snadno uchopitelné tvary vlastních funkcí mohou vést k dalším analytickým výsledkům, např. pro procesy tunelování nebo rozptylu. V tomto ohledu je daná problematika stále aktuální a její studium potřebné.

V předkládané práci byla zobrazena metoda rozvoje řešení do funkčních polynomů do dvou dimenzí. Metoda byla uplatněna na problém s polynomiálním potenciálem čtvrtého řádu, kde byla provedena klasifikace všech možných řešení a byly nalezeny analytické formule pro energie a vlnovou funkci základního a jednoho excitovaného stavu. Menší úspěch byl zaznamenán u problému s polynomiálním potenciálem šestého řádu. Jiným výsledkem práce je nalezení řešení (energie a vlnová funkce základního stavu) pro problém s dvojrozměrným kvartickým Morseho potenciálem. Značným přínosem práce je to, že zde byla nalezena řešení pro případy, kdy nelze problém separovat na dvě jednorozměrné rovnice. Práce demonstruje značný nárůst obtížnosti problému, ke které dochází u zvolené metody při přechodu do více rozměrů.

Vyjmenované výsledky předkládané práce lze považovat za nové, stejně tak některé negativní výsledky (tj. nenalezení příslušných řešení) jsou podstatné pro další postup v tomto výzkumném programu.

Práce je zpracována po formální stránce bez chyb, jsou prezentovány výsledky publikované ve čtyřech publikacích, z nichž se tři objevily (nebo v brzké době objeví) v impaktovaných mezinárodních časopisech. Na práci lze kritizovat to, že možná až příliš strohá a mohla

Tomáš Mančal

Fyzikální ústav UK

Ke Karlovu 5, 121 16 Praha 2

telefon: 22191 1337

fax: 22492 2797

e-mail: mancal@karlov.mff.cuni.cz

obsahovat více detailů. Velmi často se v ní odkazuje na podrobnosti, které jsou k nalezení v publikovaných článcích (ty jsou přílohou). Tuto metodu odkazů bych viděl jako lépe zdůvodněnou v případech, kde by tím práce narostla do nepřiměřené délky. Autor se také mohl více věnovat možným aplikacím svých výsledků a motivaci pro hledání analytických řešení. Práce tak mohla být více vsazena do konkrétního fyzikálního kontextu.

Celkově však práci považuji za odpovídající požadavkům oboru a demonstrující předpoklady předkladatele k samostatné tvůrčí práci.

RNDr. Tomáš Mančal, PhD.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Mančal', written in a cursive style.