

Posudek vedoucího diplomové práce

Název: Schrödingerovy operátory s nehermitovskými maticovými potenciály

Autor: Bc. Michaela Jaklinová

Vedoucí: doc. Mgr. David Krejčířík, Ph.D., DSc.

Téma diplomové práce se pohybuje na pomezí nerelativistické, relativistické a nově budované kvazi-hermitovské kvantové mechaniky. Původní motivací je Pauliho rovnice, jež je jakýmsi mezistupněm mezi tradiční Schrödingerovou rovnicí a plně relativistickou Diracovou rovnicí. Matematicky je charakterizována spinorovou strukturou Hilbertova prostoru, jež přirozeně vede k uvažování maticových potenciálů coby obecnějších reprezentantů spin-elektromagnetické interakce. Hlavní charakteristikou předkládané práce je ovšem zahrnutí *nehermitovských* potenciálů, a to buď v důsledku komplexních koeficientů či nesymetrické struktury matice.

Diplomová práce je vyzrálým zakončením výzkumu, jímž se studentka zabývala ve své bakalářské práci a výzkumném úkolu. Kvantové hamiltoniány jsou zavedeny rigorózně užitím robustní teorie sektoriálních forem, což umožňuje zahrnutí i silně singulárních potenciálů. Následná spektrální analýza se soustředí na dvě základní fyzikální charakteristiky. Vyšetření kvantového transportu se omezuje na lokalizaci esenciálního spektra pro potenciály mizející v nekonečno. Hlavním výsledkem jsou pak odhady na bodové spektrum, jež reprezentuje energie vázaných stavů. Zde je třeba zdůraznit, že se jedná o velice netriviální úlohu, poněvadž konvenční nástroje užívající spektrální teorém a variační metody nejsou k dispozici. Přístup studentky využívá alternativní metodu založenou na takzvaném *Birman-Schwingerově principu*, jež převádí diferenciální rovnici odpovídající spektrální úloze na řešení integrální rovnice. Navíc se studentka neomezuje pouze na diskrétní spektrum, avšak odhaduje i vnořené vlastní hodnoty, a to adaptací nejnovějších výsledků v oboru.

Téma diplomové práce představuje poměrně významnou výzvu pro studenta magisterského oboru. Slečna Jaklinová se ho však více méně úspěšně zhostila a diplomová práce obsahuje výsledky, jež jsou v principu publikovatelné. To podporuje i fakt, že v březnu 2020 plánovala výsledky svého bádání prezentovat na mezinárodní CIRM konferenci *Mathematical aspects of the physics with non-self-adjoint operators* v Marseille, jež však byla zrušena z důvodu pandemie COVID-19. Tato pandemie a s ní související hysterie a opatření zavedené na fakultě ostatně obhajují i významné zpomalení práce studentky na projektu v posledním období.

Navrhuji diplomovou práci ohodnotit známkou ***B - velmi dobře***.