

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Diskrétní Diracův operátor a jeho nerelativistická limita
Jméno autora:	Ruben Karapetyan
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra matematiky
Oponent práce:	Ing. František Štampach Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra matematiky, FJFI

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i> Ke splnění zadání práce bylo nezbytné nastudovat vybrané partie operátorové a spektrální teorie jako např. vlastnosti Laurentových operátorů, Schurův komplement, nebo abstraktní algebraické metody supersymetrické kvantové mechaniky, které nejsou vyučovány v předmětech 3. ročníku MM na FJFI.	průměrně náročné
Splnění zadání <i>Posudte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i> Nad rámec původního zadání jsou v práci napočítány i další operátorové koeficienty rozvoje rezolventy posunutého 1D diskretního Diracova operátoru.	splněno
Zvolený postup řešení <i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i> Pro řešení základního problému nalezení nerelativistické limity jsou zvoleny 3 různé metody. Výhody či nevýhody každé z nich jsou diskutovány v obecnějších situacích, kdy je buď k volnému Diracovu operátoru přidán potenciál, nebo je cílem napočítat další koeficienty asymptotického rozvoje rezolventy.	vhodný
Odborná úroveň <i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i> Odborná úroveň textu je velmi dobrá. Hlavní závěry kapitol 3, 4 a 5 by bylo lepší formulovat jako samostatná tvrzení. V sekci 2.3. bych doporučil neodkazovat se tolik na zdroj [7] a jednodušší argumenty uvést přímo v práci, jako je tomu na mnoha jiných místech.	výborná
Formální a jazyková úroveň <i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i> Práce je logicky přehledně strukturovaná a dobře se čte. Drobné chyby a překlepy lze najít (např. v Tvrzeních 17, 18, v rovnicích (3.2), (3.6) nebo na stranách 28, 46, 50, 52, 55, 60), ale jejich počet vzhledem k rozsahu práce nepřekračuje běžně tolerovanou mez. Matice a větší zlomky by neměly být sázeny do textu, ale na samostatný řádek.	průměrná
Výběr zdrojů, korektnost citací <i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně</i>	průměrné

odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Student používá zejména tři hlavní zdroje: knihy [1, 6] a diplomovou práci [7]. V seznamu literatury student uvádí i zdroje, na které se v práci explicitně neodkazuje. Položky citované literatury nejsou abecedně řazeny.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Dosažené výsledky mají vysokou odbornou úroveň. Spíše než výsledky samotné, bylo bezpochyby pro studenta zásadní podrobné prostudování metod k jejich dosažení. Není vyloučené, že osvojené metody či jejich modifikace půjdou aplikovat i na komplikovanější situace např. Diracových operátorů na obecných grafových strukturách a mohou tak v budoucnosti posloužit k odvození i zcela nových výsledků.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uvedte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Ve své bakalářské práci Ruben Karapetyan projevilschopnost nastudovat poměrně pokročilé matematické metody, a ty úspěšně aplikovat na problém nalezení nerelativistické limity pro 1D diskrétní Diracův operátor i další podrobnější analýzu. Výše uvedené výtky považuji za marginální a předloženou práci doporučuji hodnotit známkou A – výborně.

V 5. kapitole se objevuje dvojí napočítání prvních tří koeficientů rozvoje rezolventy Diracova operátoru s potenciálem. První se zakládá na přímé aplikaci vzorců z knihy [6] (koeficienty R) a druhá na přímém výpočtu (koeficienty R se stříškou). Student dojde k závěru, že se koeficienty neshodují, ale nenabízí žádné vysvětlení této skutečnosti. Proto pokládám otázku k obhajobě:

Je ve vzorcích z Thallerovy knihy [6], kap. 6.1.3, které uvádíte v Důsledku 4, chyba?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm A - výborně.

Datum: 21.8.2023

Podpis: 