

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Bc. Jan Pekař
Název práce: Quantum graphs with circulant vertex couplings
Studijní program a obor: Fyzika, Teoretická fyzika
Rok odevzdání: 2023

Jméno a tituly oponenta: doc. RNDr. Jiří Lipovský, Ph.D.
Pracoviště: Katedra fyziky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové
Kontaktní e-mail: jiri.lipovsky@uhk.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 oponenta:

Předložená práce se zabývá spektrálními vlastnostmi kvantových grafů s vazebnou podmínkou cirkulantních matic, a to jak pro grafy s konečným, tak s nekonečným počtem hran. V úvodní kapitole diplomant představuje kvantové grafy a cirkulantní matice, shrnuje také metody použité v práci. Ve druhé kapitole studuje spektrální vlastnosti hvězdicovitého grafu spojujícího n polopřímek pomocí vazby dané obecnou cirkulantní maticí. Zobecňuje tím výsledky článků [ET18] a [ET21]. Třetí kapitola je věnována použití cirkulantních matic na nekonečný graf na obdélníkové mřížce; pro tento graf je také odvozena spektrální podmínka. Pozornost je věnována zejména dvouparametrické podmínce invariantní vůči permutacím. Ve čtvrté kapitole diplomant studuje periodický graf tvaru řetězu s vazebnými podmínkami, které interpolují mezi δ -podmínkou a podmínkou preferované orientace, která je určitým způsobem extrémální. Detailně zde studuje spektrum operátoru pro různé hodnoty parametru používaného pro interpolaci i síly δ -podmínky.

Práce je napsaná velmi pečlivě s dobrou kvalitou anglického jazyka a dobrou typografií. Je v ní pouze velmi malé množství typografických chyb či překlepů. Z faktických chyb jsem objevil pouze nesprávný tvar matice U_v u Kirchhoffovy podmínky na str. 9 a nesprávný tvar zbytků \mathcal{O} v posledních dvou rovnicích na str. 65. Všechny pojmy jsou adekvátně vysvětleny, diplomant se snaží dát také čtenáři vzhled do problému. Výsledky týkající se spojitého spektra jsou ilustrovány názornými grafy zobrazujícími spektrum v daných příkladech. Dosažené výsledky jsou hodnotné a mohou být základem pro publikaci jednoho až dvou článků v kvalitních impaktovaných časopisech.

Diplomant prokázal dobrou orientaci ve spektrální teorii kvantových grafů a schopnost samostatné vědecké práce. Práci doporučuji k obhajobě a navrhuji známku **výborně**.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Můžete podrobněji popsat použití Věty 3.1 na str. 36, zejména to, jak využíváte fakt, že vlastní hodnoty nabývají jen dvou odlišných hodnot? V originálním výsledku v článku [BET22] se o „distinct eigenvalues“ nemluví.

Práci:

- doporučuji
 nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:

Hradec Králové, 30. května 2023