

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

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

Autorka: **Lada Peksová**

Název práce: Kvantová logika a projektivní prostory

Studijní program a obor: obecná fyzika

Rok odevzdání: 2013

Jméno a tituly vedoucího: RNDr. Svatopluk Krýsl, Ph.D.

Pracoviště: Matematický ústav Univerzity Karlovy, MFF UK

Kontaktní e-mail: Svatopluk.Krysl@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:

Studentka L. Peksová se ve své práci zabývala matematickými strukturami souvisejícími s jedním ze způsobů uvažování o měřeních v kvantové teorii, tzv. **kvantovou logiku**. V práci shrnula její základy, základy teorie svazů a projektivní geometrie, pomocí níž lze rovněž kvantovou logiku popsat. Nakonec užila zmíněné struktury pro popis některých kvantových systémů.

Autorka uvádí známý výrok o hodnotách a rozptylech, díky němuž lze nahlédnout, že tzv. distributivní zákon

$$a \text{ nebo } (b \ \& \ c) = (a \text{ nebo } b) \ \& \ (a \text{ nebo } c)$$

nemůže v kvantové logice platit obecně. Jeho platnost je totiž v rozporu s Heisenbergovým principem neurčitosti. Zopakovala důkaz známé věty o tom, že množina podprostorů nekonečně dimenzionálního Hilbertova prostoru svaz netvoří. Pečlivě dokázala známé tvrzení o tom, že svaz uzavřených podprostorů nekonečně dimenzionálního Hilbertova prostoru není distributivní. V poslední kapitole uvádí a dokazuje některé základní vlastnosti aritmeticky a axiomaticky definovaných projektivních prostorů a v její závěrečné práci konkrétní příklady známých kvantových systémů. Dokazuje, že logika na nich projektivní prostor netvoří. Jedná se totiž o systémy z hlediska (definice) projektivních prostorů degenerované.

Autorka pracovala samostatně. Ukázala, že je schopná porozumět článkům z matematické logiky, svazů, projektivní geometrie i Hilbertových prostorů. Je do velké míry schopná syntetické činnosti. Prezentovala a přiměřeně přesně domyslela celkem složité důkazy z teorie Hilbertových prostorů. Výzkum souvislosti zmíněných degenerovaných kvantových systémů a projektivních prostorů je vlastním autorčiným příspěvkem.

Práce však vykazuje některé nedostatky např. co se týče provázanosti témat, a ne vždy úplně přesných citací (prezentací) známých tvrzení, jako např. „Z [9] víme, že každé konečné těleso je izomorfní s nějakou zbytkovou třídou Z_p “ na s. 36, které neplatí. Některé důkazy jsou napsány neobratně. Práci přes zmíněné nedostatky, které lze zřejmě přičíst délce a rozsahu témat, považuji za zdařilou. Předkladatelka bakalářské práce se zřejmě snaží prezentovat „nejkratší“ cestu k získání výsledku, ale je nutné říci, že ne vždy se jí to daří tak, jak by možná chtěla.

Navrhuji známku výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Ad důkaz na straně 37.

Je sice pravda, že jak píše autorka, zbytkové třídy modulo p tvoří těleso. Neplatí však, že každé konečné těleso je izomorfní Z_p , jak autorka předpokládá. Je pravda, že konečná tělesa jsou buď izomorfní Z_p , kde p je prvočíslo, nebo nějaké množině o počtu prvků $q=p^k$, $k>1$. Mou otázkou je, zda je možné přesto dokázat, že uvažovaný kvantový systém není izomorfní nějakému aritmetickému projektivnímu prostoru. Je známo, že počet k -rovin v konečné projektivní geometrii je dán tzv. Gaussovým binomickým koeficientem.

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze 13. června 2013