

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autorka: Kateřina Jarkovská

Název práce: Anihilační a kreační operátory v teorii Lieových algeber a ve fyzice

Studijní program a obor: fyzika, obecná fyzika

Rok odevzdání: 2016

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Libor Křížka, Ph.D.

Pracoviště: Matematický ústav UK

Kontaktní e-mail: krizka@karlin.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 oponenta:

Práce studuje realizace klasických Lieových algeber pomocí anihilačních a kreačních operátorů, které hrají velmi významnou roli v kvantové mechanice a kvantové teorii pole. Z matematického pohledu se jedná o realizaci Lieových algeber pomocí diferenciálních operátorů, někdy také označovanou jako „free field realization“.

Autorka se v rámci své bakalářské práce musela seznámit s některými oblastmi teorie Lieových algeber, které přesahují rámec základního kurzu. Přestože se jedná převážně o kompilační práci, je nutno poznamenat, že je značně netriviální.

Je třeba zmínit, že některé pasáže jsou napsány trochu nepřesně. Když se mluví o unitární reprezentaci Heisenbergovy algebry na prostoru  $L^2(\mathbb{R}^d)$ , tak by se mělo spíše mluvit o reprezentaci na Schwartzově prostoru  $S(\mathbb{R}^d)$ . Na straně 17 dole z rovnice  $0=uB(v,w)-vB(u,w)$  neplyne, že  $u=0=v$ , neboť i pro  $u=v$  je rovnice splněna. Na straně 44 uprostřed má být zřejmě místo komutátoru mezi  $N_j$  a  $f_j$  a mezi  $N_j$  a  $f_j^*$  antikomutátor.

### Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Jak upravit argument na straně 17 dole, který je špatně?

V části 1.5.1 se mluví o vektorovém prostoru  $W$  a o podmnožině operátorů prostoru  $\text{End}(W)$ . Tyto operatory mají splňovat kanonické komutační relace pro bosonové anihilační a kreační operatory. Čtenář získá dojem, že si za prostor  $W$  a podmnožinu operátorů  $\text{End}(W)$  může zvolit cokoliv, což není pravda. Pokud  $d=1$ , jaký je nejmenší (ve smyslu dimenze) možný prostor  $W$ , aby bylo splněno, že operátory  $a_1$  a  $a_1^*$  splňují kanonické komutační relace pro bosonové operátory?

### Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta: Praha, 14.6. 2016, Libor Křížka

