



## Slovní vyjádření, komentáře a připomínky oponenta:

V předložené bakalářské práci student analyzuje třídu fyzikálních modelů relevantních pro popis kvantových mnohočástečkových systémů založených na algebře  $su(2)$ . Po úvodních kapitolách, které jsou zacíleny na zopakování základních pilířů teorie grup a na představení různých realizací  $su(2)$  algebry, je v Kapitole 3 diskutována obecná forma  $su(2)$  Hamiltoniánu s jedno- a dvoučásticovými interakcemi. V Kapitole 4 je pojednáno o metodách hledání klasického analogu výše zmíněného Hamiltoniánu. Práce je završena Kapitolou 5, kde student numericky počítá spektrum Lipkinova modelu.

Dle mého soudu jde o vcelku zdařilou práci, která je psána nadprůměrně dobrou angličtinou. Student prokázal, že je schopen se zorientovat v nelehké oblasti teorie grup a algeber, jejíž role v moderní fyzice je neoddiskutovatelná. Charakter práce je velmi technický, což svědčí o autorově preciznosti. Na druhou stranu by práci prospěl větší fyzikální kontext, který je prakticky zmíněn jen v Úvodu.

Má nejzásadnější výtku směřuje na některé aspekty formální stránky práce. Bibliografie je dle mého názoru příliš úsporná. Zejména pátý odstavec v Úvodu, kde jsou zmiňovány některé další algebraické modely ve fyzice, si o dodatečné citace vysloveně říká. Popisy obrázků 5.3, 5.4, 5.5 a 5.6 jsou velmi vágní. Zároveň autor dělí text do odstavců v některých částech práce naprosto nahodile (někdy vždy po každé větě), což činí text méně přehledným.

Drobné připomínky a postřehy:

- Kapitola 1, str. 5, v rovnicích (1.8) a (1.9) je použita notace  $\hbar = 1$ , což je vhodné v textu explicitně zmínit. Podobně bych se přimlouval za to explicitně pojmenovat Levi-Civitův tenzor  $\varepsilon_{ijk}$ .
- Kapitola 1, str. 9. v subsekcí o bosonové realizaci je pro definici Casimirových invariantů (1.27) a (1.28) použito symbolů z předchozí podkapitoly tykající se diferenciální realizace. Domnívám se, že v rovnicích (1.27) a (1.28) by měly být použity operátory zformované z  $\hat{G}_j^i$ , viz rovnice (1.26), které odpovídají bosonové reprezentaci. Pro algebru  $u(n)$  tak jeden z Casimirových operátorů odpovídá celkovému počtu bosonů  $N$ , čili rovnice (1.27) by měla podobu  $\hat{C}_1[u(n)] = N = \sum_i \hat{G}_i^i$ .

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- V Kapitole 4 na straně 23 je spočtena střední hodnota obecného  $su(2)$  Hamiltoniánu  $\hat{H}$  v koherentním stavu. V textu se uvádí, že bez újmy na obecnosti lze předpokládat, že takovýto Hamiltonián je diagonální ve Fockově bázi  $|n\rangle$ , která se vyskytuje v definici koherentního stavu (4.2). Není tento předpoklad pro Hamiltonián naopak velmi restriktivní?

## Práci:

- doporučuji  
 nedoporučuji  
uznat jako bakalářskou.

## Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně    velmi dobře    dobře    neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:



Basilej, 22. srpna 2019