

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího  posudek oponenta  
 bakalářské práce  diplomové práce

Autor/ka: Pavel Irinkov  
Název práce: Covariant Loop Quantum Gravity  
Studijní program a obor: Fyzika, teoretická fyzika  
Rok odevzdání: 2017

Jméno a tituly vedoucího/oponenta: Otakar Svítek  
Pracoviště: ÚTF MFF UK  
Kontaktní e-mail: ota.svitek@gmail.com

## 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/oponenta:**

Práce podává přehled dvou způsobů kvantování gravitace, které se s určitého hlediska navzájem doplňují. Jedná se o kanonickou a kovariantní verzi smyčkové kvantové gravitace. V práci jsou poměrně obsáhle popsány všechny podstatné kroky kanonického přístupu. Dále jsou zmíněny i hlavní body přístupu kovariantního, který se soustředí na dynamický vývoj daný amplitudami přechodu mezi počátečním a koncovým stavem geometrie. Na závěr je tento přístup ilustrován na jednoduchých modelech přímým výpočtem.

Úvod práce je sepsán čtivým způsobem a úroveň angličtiny je v práci velmi slušná.

Shrnutí teoretického základu práce je sice obsáhlé, ale místy jsou skoky ve výkladu příliš velké a chybí vysvětlení zásadních pojmů nebo objektů vyskytujících se v rovnicích. Zároveň se někde objevují nepřesnosti ve formulacích. Na druhou stranu je samotné téma vysoce nad rámecem magisterského studia a nelze tedy očekávat perfektní shrnutí takto obsáhlé problematiky. Je trochu škoda, že zejména část o kovariantním přístupu je příliš strohá, neboť se právě na jejím základě provádí konkrétní výpočty.

Kladem práce je naopak část 0.6, která podává rozsáhlý komentovaný přehled literatury k tématu. Část týkající se vlastních výpočtů je podána velmi stručně a konkrétní použití obecných vzorců typu (3.1) by si zasloužilo větší komentář a alespoň náznak explicitního výpočtu. Bez něho je čtenář odkázán pouze na dodatek se zdrojovým kódem v Mathematice, který je zcela bez komentářů a ne úplně přehledný. Zároveň je analýza výsledků provedena bez rozsáhlejší diskuse.

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

1) Lze analyzovat potenciální odlišnost dynamiky dané výrazy (3.1) a (2.26) pro Ponzanův-Reggeho model již na úrovni studovaných jednoduchých modelů?

2) Pohledem na tabulku (3.1) se zdá, že pro rostoucí maximální spin  $j$  se růst partiční sumy  $Z$  zpomaluje. Není toto náznak potenciálního konečného výsledku i v limitě nekonečného spinu  $j$ ?

3) Je pro fyzikální závěry důležitější reálná či imaginární část partiční sumy  $Z$ ? Je podstatné, že jedna osciluje a druhá roste monotónně?

4) Co znamenají sloupce „t value“ a „Pr(>|t|)“ v tabulkách regresních fitů? Byla pro polynomiální fit zvolena vhodná strategie, když jsou u všech parametrů standardní odchylky velikostí srovnatelné s hodnotou parametru?

5) Proč nelze studovaný případ čtyřstěnu porovnat s výsledky ve [20] ?

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

**Navrhuj hodnocení stupněm:** hodnocení (1/2) bude rozhodnuto na základě obhajoby

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: