

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Bc. Petr Lukeš
Název práce: Emergence of space geometries from quantum entanglement
Studijní program a obor: Fyzika – Teoretická fyzika
Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Robert Švarc, Ph.D.
Pracoviště: Ústav teoretické fyziky MFF UK
Kontaktní e-mail: robert.svarc@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:

V předkládané diplomové práci se student věnuje takzvaným emergentním modelům gravitace, které představují koncepčně zajímavou alternativu ke klasickým pokusům o kvantování gravitačního pole. Kvantová geometrie je v tomto přístupu produktem specifické dodatečné struktury abstraktního Hilbertova prostoru. V práci je konkrétně zkoumán model založený na faktorizaci tohoto prostoru, která je určena jeho jednotlivými podsystemy, přičemž výsledná fyzikální geometrie je dopočítána skrze entropii entanglementu mezi těmito podsystemy.

Práce je rozdělena do tří kapitol a jednoho dodatku. Společným jmenovatelem první kapitoly je entropie. Jsou zde shrnuty její vlastnosti a diskutováno užití v popisu termodynamiky černých děr, Hawkingova záření a takzvaného informačního paradoxu.

Ve druhé kapitole jsou představeny metody sloužící ke konkrétním výpočtům vztahů mezi faktorizovaným Hilbertovým prostorem a geometrickou realizací. S touto kapitolou souvisí i dodatek práce, ve kterém je uvedena implementace těchto metod v prostředí Mathematica.

Třetí kapitola pak obsahuje konkrétní příklady realizací Hilbertova prostoru a grafické znázornění vložení odpovídajících geometrií do třírozměrného prostoru.

Po stránce pedagogické je práce přehledná, má vhodnou strukturu a obsahuje ucelený úvod do studované problematiky. Drobný nedostatek je pouze několik formálních prohřešků (chybějící tečky, užívání závorek, formát referencí), které by jistě bylo možné odstranit ještě jedním pozorným přečtením finálního textu.

Po odborné stránce student nepochybně prokázal schopnosti samostatné tvůrčí práce kombinované se studiem velmi netriviální odborné literatury. S radostí proto doporučuji uznat předloženou práci jako diplomovou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Bylo by možné rozvést přepočty mezi (1.41) a (1.42)?
- Jak by vstoupil do uvažovaného toy-modelu časový vývoj?
- Ve kterém kroku obecného emergentního přístupu ke kvantování gravitace je možné získat limitu „klasické“ teorie (daný prostoročas či rovnice pole) a které vlastnosti emergentního modelu jsou pro klasickou teorii určující?

Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:

V Praze dne 7. června 2019

RNDr. Robert Švarc, Ph.D.