

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Pavel Jiroušek
Název práce: časově závislé procesy v teorii strun
Studijní program a obor: Fyzika, obecná fyzika
Rok odevzdání: 2014

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Jiří Novotný, CSc.
Pracoviště: ÚJFMFF UK
Kontaktní e-mail: Jiri.Novotny@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přípustné méně podstatné závažné

Výsledky:

- originální převodní 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 přípustné žádné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/oponenta:

Předkládaná shrnuje výsledky studia aktuální problematiky teorie strunových polí, spojené s časově závislými procesy a dynamikou nestabilních D-brán. Práce obsahuje rozsáhlou revidovanou část, v níž je stručně shrnut materiál potřebný k formulaci problému. To se týká především základů konformní teorie pole ve dvou dimenzích, které jsou velmi podrobně a přehledně shrnuty v kapitole 1. a příklady ilustrovány na příkladu volné bosonové teorie. Kromě toho je krátce diskutována také konformní teorie pole s hranicí, což je nezbytný teoretický aparát pro formulaci strunové teorie pole pro otevřenou strunu. Dále jsou v kapitole 2. krátce shrnuty základy teorie otevřených bosonových strun s důrazem na Polyakovovu formulaci funkcionálním integrálem, fixací kalibrace pomocí Faddeev-Popovových duchů a BRST kvantování. Strunová teorie pole pro otevřenou strunu je diskutována v kapitole 3., jsou krátce zmíněny některá analyticky známá klasická řešení, zavedeny Ellwoodovy invarianty a popsána jejich nedávno objevená souvislost s hranicími stavy příslušné konformní teorie pole s hranicí. Dále je diskutována interpretace těchto hranicích stavů jako zdrojových členů pro strunovou teorii pole uzavřených strun. V samostatné části práce je výše diskutovaný aparát poufity k explicitním výpočtům hranicích stavů odpovídající analyticky známému speciálnímu řešení strunové teorie pole.

Práce je velmi pečlivě napsána a zpočátku se i velmi dobře čte. Kapitola 1. a část kapitoly 2. lze doporučit pro zájemce o problematiku jako přehledný a přehledný úvodní text. Se vzrostající obtížností témat však i text začíná šouknout a ne-specialista na teorii strun je nucen čím dál tím dále listovat v obsáhlé citované literatuře, jinak téma nemá žádný zkratkovitý text pro porozumění. To samozřejmě není výtka, omezený rozsah bakalářské práce nedovoluje detailní a pedagogický výklad všech výše zmíněných aspektů tak obtížné a komplexní teorie, jakou jsou strunové teorie strunových polí bezesporu je. Přesto by pro mě bylo dobré (nebo nepochybuji o tom, že autor bude v problematice dále pracovat) snažit se, spíše neřinovat prostor úplným základem, raději vysvětlit méně známé moderní partie podrobněji. Na druhou stranu je však třeba ocenit, jak se autor práce dokázal za relativně krátkou dobu v problematice orientovat, a to dokonce tak, že byl schopen tento aparát poufity pro konkrétní výpočty. Připomínám, že nutný základ, kterým je kvantová teorie pole, je přednášen ať v prvním ročníku magisterského studia a strunová teorie pole je ještě o několikrát výše.

Celkově tedy hodnotím práci velmi pozitivně, doporučuji ji uznat jako práci bakalářskou a za předpokladu úspěšné obhajoby ji navrhuji hodnotit známkou výborně.

Případné otázky pro obhájce a náměty do diskuze:

V kapitole 3.2.3 diskutujete definici $*$ -souřinového matter-field části strunových polí pomocí formálního funkcionálního integrálu přes klasické konfigurace bosonové struny. Klasická strunová pole však mají i komponentu s Faddeev-Popovovými duchy. Jak se tato komponenta účastní $*$ -souřinového?

Práci doporuži nedoporuži

uznat jako diplomovou/bakalá skou.

Navrhuji hodnocení stupn m: výborn velmi dob e dob e neprosp l/a

Místo, datum a podpis oponenta: V Praze 28.8.2014

J. Novotný