

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Adriana Lewandowskiego pt.
„Renormalizacja ogólnej teorii renormalizowalnej w regularyzacji
naruszającej symetrię cechowania”**

Tematem rozprawy doktorskiej mgr. Adriana Lewandowskiego, wykonanej w Instytucie Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem prof. dr. hab. Krzysztofa Meissnera jest zaprezentowanie konkretnych rachunków wykonanych z wykorzystaniem techniki algebraicznej renormalizacji w połączeniu ze schematem regularyzacji gładkim obcięciem.

Recenzowana rozprawa doktorska liczy 212 stron, i składa się z 8 rozdziałów, 9 dodatków prezentujących szczegóły niektórych obliczeń oraz liczącej 79 pozycji bibliografii. Rozdział 1 poświęcony jest uwagom wstępnym i prezentuje, w bardzo skrótowej formie, najważniejsze motywacje przyświecające Autorowi w badaniu zaprezentowanych w rozprawie zagadnień. W rozdziale 2 przedstawiona została zastosowana w rozprawie procedura regularyzacyjna, ustalono notację oraz przedyskutowano schemat renormalizacji, analizując, w szczególności, problem niezmienniczości cechowania. Rozdział 3 analizuje szczegółowo postać przeciwczyłonów, które w zastosowanym schemacie regularyzacyjnym dodane być muszą do jednopętlowego działania efektywnego w celu przywrócenia symetrii cechowania. Przeciwczyłony te znaleziono badając różne możliwe wierzchołki występujące w teorii. Celem rozdziału 4 jest wykazanie, że zastosowany w poprzednich rozdziałach schemat regularyzacyjny prowadzi do takich samych fizycznych wyników odnośnie zrenormalizowanych stałych sprzężenia jak schemat regularyzacji wymiarowej. Wyniki uzyskane w rozdziale 4 wykorzystane są następnie w rozdziale 5 w celu wyznaczenia dwupunktowej funkcji beta w schemacie regularyzacji z gładkim obcięciem, wykorzystując znaną postać funkcji beta w schemacie regularyzacji wymiarowej. Rozdział 6 poświęcony jest wyznaczeniu gołego potencjału skalarnego. Rozdział 7 poświęcony jest rozważaniom na temat problemu hierarchii i jego możliwych rozwiązań alternatywnych wobec najpopularniejszych proponowanych podejść, supersymetrii czy technicoloru. Ostatni, krótki rozdział 8 zawiera podsumowanie i podziękowania.

Rozprawa doktorska mgr. A. Lewandowskiego przygotowana została wyjątkowo starannie. Jest to pierwszy doktorat, jaki miałem możliwość recenzować, w którym nie udało mi się znaleźć w tekście żadnych poważnych błędów językowych.

Wyniki zaprezentowane w rozprawie doktorskiej mgr. A. Lewandowskiego są, w moim przekonaniu, bardzo interesujące, a ich uzyskanie wymagało od doktoranta wielkiego nakładu pracy. Stanowią one oryginalny i znaczący wkład doktoranta do kwantowej teorii pola. Świadczą one o znakomitym opanowaniu przez mgr. A. Lewandowskiego zaawansowanych metod rachunkowych perturbacyjnej kwantowej teorii pola oraz o jego głębokim zrozumieniu problemów pojęciowych współczesnej teorii kwantowej oraz teorii i fenomenologii cząstek elementarnych.

Rozprawa doktorska mgr. A. Lewandowskiego jest podsumowaniem realizacji ambitnego i konsekwentnie realizowanego przez długi czas dojrzałego programu badawczego, którego celem jest analiza kwantowej teorii pola przy wykorzystaniu regularyzacji z gładkim obcięciem. Dlatego też sądzę, że pod względem merytorycznym rozprawa doktorska mgr. A. Lewandowskiego zasługuje na najwyższe uznanie i wnoszę o jej wyróżnienie.

Powiedziawszy to, muszę jednak stwierdzić, że mam zastrzeżenia co do warstwy eksplikacyjnej przedłożonej pracy. W moim przekonaniu rozprawa doktorska powinna zawierać w miarę pełne omówienie poruszanego w niej zagadnienia, w czym niezwykle istotną rolę odgrywać powinno wyjaśnienie czytelnikowi celu podjętych badań i znaczenia uzyskanych wyników. Niestety w przypadku rozprawy mgr. A. Lewandowskiego, aby zrozumieć, po co wykonywane są zaprezentowane w niej rachunki, musiałem odwołać się do oryginalnych publikacji, których doktorant jest współautorem. Rozprawa doktorska zyskałaby niezmiernie na przejrzystości, gdyby rozdział 7 rozszerzony o część opisową, charakteryzującą problem badawczy, w kontekście którego wykonane zostały rachunki zaprezentowane w pracy doktorskiej, umieszczony został na jej początku, zaraz po krótkim wstępie.

Mgr. A. Lewandowski jest współautorem 4 prac naukowych, z których jedna została opublikowana w czasopiśmie recenzowanym (ostania praca, z lipca br. zostanie, jak mi nie mam,

opublikowana niebawem). Podkreślić należy, że publikacja ta spotkała się ze znaczącym odzewem w społeczności fizyków, zajmujących się kwantową teorią pola, uzyskując w ciągu roku 14 cytowań.

Pomimo pewnych uwag krytycznych stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr. Adriana Lewandowskiego spełnia ustawowe, formalne i zwyczajowe wymagania stawiane rozprawom doktorskim z dziedziny fizyki teoretycznej. Wnoszę o dopuszczenie mgr. A. Lewandowskiego do dalszych etapów przewodu doktorskiego.


Prof. dr hab. Jerzy Kowalski-Glikman

Warszawa, 26 sierpnia 2015