

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ
ФИЗИЧКОГ ФАКУЛТЕТА
УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ

Чланови Комисије за избор у звање истраживач-сарадник кандидата Ђорђа Богдановића, именовани на седници Наставно-научног већа Физичког факултета Универзитета у Београду дана 11. септембра 2024. године, подносе свој

ИЗВЕШТАЈ

Биографски подаци

Ђорђе (Саша) Богдановић рођен је 3. јануара 1997. године у Петровцу на Млави, Република Србија. Основну школу *Бата Булић* у родном месту завршио је као носилац Вукове дипломе. Гимназију општег смера завршио је 2016. године у Средњој школи *Младост*, у Петровцу на Млави, као ђак генерације и успешан такмичар из физике и математике.

Основне студије физике, смер *Теоријска и експериментална физика*, завршио је 2020. године на Физичком факултету Универзитета у Београду, са просечном оценом 9.92. Мастер студије физике, смер *Теоријска и експериментална физика*, на истом факултету завршио је 2021. године са просечном оценом 10 одбранивши мастер рад са темом *L-бескочно алгебра и BRST квантизација*, под менторством проф. др Воје Радовановића, са завршном оценом 10.

Докторске студије физике кандидат је уписао школске 2021/2022. године на Физичком факултету, ужа научна област *Квантна поља, честице и гравитација*. Све испите на докторским студијама кандидат је положио са просечном оценом 10.

Од 23. 02. 2022. године кандидат је запослен у звању истраживач-приправник на Физичком факултету Универзитета у Београду.

Научни рад

Научни рад Ђорђа Богдановића припада области физике високих енергија. Рад се одвија у оквиру групе за гравитацију, честице и поља Физичког факултета Универзитета у Београду и под менторством проф. др Марије Димитријевић Тирић. Ђорђе Богдановић се бави анализом особина некомутативних (НК) теорија поља и њиховом квантизацијом на алгебарском језику.

НК теорије поља и њихова квантизација интензивно се проучавају од двехиљадитих година. НК геометрија простор-времена једна је од хипотеза у покушају да се фундаментално различите теорије, теорија гравитације и квантна теорија поља помире. Различити су приступи увођења НК у теорију поља (матрични модели, \star -производ, спектрална геометрија, твист формализам). Квантовање НК теорија поља доводи до појаве нових феномена, потенцијално ефективне теорије квантне гравитације. Досадашњи приступ квантизације посредством функционалних интеграла није отклонио познате дивергенције али је довео до појаве непланарних дијаграма и УВ/ИЦ мешања - веома озбиљног проблема у коме пропагатори дивергирају у случају великих унутрашњих импулса (УВ) и малих спољашњих импулса (ИР), што се у комутативном лимесу не дешава. Рад кандидата тежи овај проблем разреши уводећи НК у теорију поља служећи се новим и актуелним приступом заснованим на алгебарској слици, твист формализму и хомолошкој теорији пертурбације. Тако добијена нова класа теорија поља назива се *braided* НК теорија поља.

Теорије са градијентном симетријом од посебног су значаја за физику. Градијентне теорије могу имати отворене или редуцибилне симетрије што представља извор додатних особина али и изазов. Проблем квантизације градијентних теорија разматра се веома дуго, а најзначајнији приступ је BV формализам. Основна идеја је увести нова поља у теорију који одговарају параметрима трансформација, духове, и дуплирати број степени слободe увођењем антипоља за сва поља теорије. Тако добијена структура веома је богата, геометријски и алгебарски и данас се њене генерализације интензивно проучавају. Кандидат је посебно заинтересован за алгебарску реализацију BV приступа, која је у суштини структура L_∞ -алгебре у чијим градираним векторским просторима су смештена поља и антипоља. Кандидат намерава да допринесе анализа својстава квантних неабелових градијентних теорија на језику L_∞ -алгебри која до сада није урађена. Управо такве теорије, у оквиру теорије двоструке копије, учествују у конструкцији амплитуда ефективне квантне теорије гравитације.

У досадашњем раду Ђорђе Богдановић се бавио особинама *braided* скаларне теорије поља. Полазећи од класичне масене теорије комплексног скаларног поља са кубичном интеракцијом φ^3 , добијена квантна *braided* скаларна теорија поља, у алгебарском формализму. Детаљним рачуном одређене су корекције пропагатора теорије и вертексне корекције до на две петље. Резултати указују одсуство проблема УВ/ИЦ мешања и допринос некомутативних ефеката у форми глобалног фазног фактора. Доказана је претходно постулирана *braided* Викова теорема и дато је упутство дијаграматског рачуна који олакшава изузетно гломазне рачунске задатке.

Током наставка израде докторске дисертације, Ђорђе Богдановић ће радити на формулацији и анализи својстава *braided* НК неабелових градијентних теорија поља. Теорија је изазовнија и потенцијално знатно богатије структуре али и технички захтевнија. У перспективи, кандидат ће резултате применити у теорији двоструке копије.

Ђорђе Богдановић је током три месеца био на стручном усавршавању у Напуљу на Универзитету Федерико II (*Università degli Studi di Napoli Federico II*), где је радио са проф. др Патрицијом Витале (Patrizia Vitale) и проф. др Феделеом Лици (Fedele Lizzi).

Тему докторске дисертације "BV квантизација *braided* некомутативних теорија поља" ("BV quantization of braided noncommutative field theories") Ђорђе Богдановић одбранио је пред колегијумом докторских студија Физичког факултета Универзитета у Београду 12. јуна 2024. године. Наставно-научно веће Физичког факултета Универзитета у Београду усвојило је Извештај комисије за оцену испуњености услова и оправданост предложене теме за израду докторске дисертације и за ментора именовало проф. др Марији Димитријевић Тирић.

Објављени радови у научним часописима

Ђорђе Богдановић је до сада објавио два рада у часописима SCI листе.

- [1.] Dj. Bogdanović, M. Dimitrijević Ćirić, V. Radovanović. R. J. Szabo and G. Trojani *Braided scalar quantum field theory*, Fortsch. Phys. (2024) 2400169
[DOI: 10.1002/prop.202400169] **M21**
- [2.] Dj. Bogdanović, M. Dimitrijević Ćirić, V. Radovanović and R. J. Szabo *BV quantization of braided scalar field theory*, Proc. Sci. **436** (2023) 338
[DOI: 10.22323/1.436.0338] **M33**

Наставне активности

Током мастер студија Ђорђе Богдановић почео је да учествује у извођењу наставе као сарадник у настави Физичког факултета. Веома посвећено је до сада држао експерименталне вежбе на предмету Лабораторија физике 1 (школске 2023/2024) и рачунске вежбе на предметима Електромагнетизам (од 2021. до 2023. и у школској 2024/2025), Општа физика 4 (школске 2021/2022) и Квантне механике 1 (у школској 2024/2025). Члан је комисије Друштва физичара Србије за такмичења ученика средњих школа од 2021. године.

ЗАКЉУЧАК

На основу изложеног Комисија констатује да је Ђорђе Богдановић студент докторских академских студија, да има пријављену тему докторске дисертације, да је претходне степене студија завршио са високим просечним оценама, да се бави научноистраживачким радом, да има бар један објављен рецензиран научни рад у врхунском међународном часопису и да до сада није био биран у звање истраживач-сарадник те је **испунио све прописане услове Министарства науке, технолошког развоја и иновација за избор у звање истраживач-сарадник**. Комисија предлаже Наставно-научном већу Физичког факултета да Ђорђа Богдановића изабере у ово звање истраживач-сарадник.

Београд, 23. октобар 2024. године

др Марија Димитријевић Тирић
редовни професор Физичког факултета
Универзитета у Београду

др Воја Радовановић
редовни професор Физичког факултета
Универзитета у Београду

др Марко Војиновић
научни саветник Института за физику
у Београду