

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ У БЕОГРАДУ

Извештај комисије за избор Данијела Обрића у звање научни сарадник

На седници Научног већа Института за физику у Београду одржаној 5.3.2024. године именовани смо за чланове комисије за избор Данијела Обрића у звање научни сарадник.

Прегледом материјала који је достављен, као и на основу личног познавања кандидата и увида у његов рад и публикације, Научном већу Института за физику у Београду подносимо овај извештај.

1. БИОГРАФСКИ ПОДАТЦИ О КАНДИДАТУ

Данијел Обрић је рођен 27.11.1992. године у Бенковцу, Републици Хрватској. У Вршцу је завршио основну школу и средњу техничку школу "Никола Тесла". Основне академске студије је започео 2011. године на Физичком факултету, Универзитета у Београду, смер Теоријска и експериментална физика. Основне студије је завршио 2016. године са просечном оценом 8.16. Исте године започиње мастер академске студије на истом факултету, смер Теоријска и експериментална физика, које завршава 2017. године са просечном оценом 10, одбранивши мастер рад на тему "Некомутативнос и неасоцијативност затворене бозонске струне". Мастер рад је урађен под руководством др Бојана Николића, вишег научног сарадника Института за физику у Београду. Докторске академске студије уписује 2018. године на Физичком факултету, Универзитета у Београду, ужа научна област квантна поља, честице и гравитација. Научноистраживачки рад наставља на темама из теорије струна и њене интеракције са некомутативним феноменима под менторством др Бојана Николића, у оквиру групе за Гравитацију честице и поља Института за физику у Београду. Докторске студије завршава 18. септембра 2023. године, одбранивши докторску дисертацију под насловом "T-dualization of bosonic string and type IIB superstring in presence of coordinate dependent background fields" ("Т-дуализација бозонске струне и тип IIB суперструне у присуству координатно зависних позадинских поља").

Од априла 2019. године Данијел Обрић је запослен на Институту за физику у Београду као истраживач приправник у групи за Гравитацију, честице и поља, чији је руководилац др Бранислав Цветковић. Звање истраживач сарадник стекао је децембра 2022. године.

Од почетка свог радног односа са Институтом за физику у Београду, прво као истраживач приправник а затим као истраживач сарадник, Данијел Обрић је био ангажован на два домаћа пројекта финансирана од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја и Фонда за науку Републике Србије. Од 2019. године био је ангажован на пројекту основних истраживања "Физичке импликације модификованог просторвремена" (ОН171031) Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, којим је руководила проф. др Маја Бурић, професор Физичког факултета Универзитета у Београду. Од 2022. године Данијел Обрић учествује на пројекту "Quantum Gravity from Higher Gauge Theory 2021" (7745968) програма "Идеје" Фонда за науку Републике Србије чији је руководилац др Марко Војиновић, виши научни сарадник на Институту за физику у Београду.

За време докторских академских студија, Данијел Обрић је био полазник неколико школа за студенте докторских студија: CERN-SEENET-MTP Balkan School on High Energy and Particle Physics: "Theory and Phenomenology" у Јањини (Грчка) 2019. године, COST Action CA18108 "Quantum gravity phenomenology in the multi-messenger approach" у Београду 2022. године и ICTP Workshop on String Theory, Holography, and Black Holes у Трсту (Италија) 2023. године.

Тренутно, Данијел Обрић је имао пар одржаних конференција које су биле задужене за десиминацију науке: Коларац "Зашто општа теорија релативности" у Београду 2023. године, "ICTP: Преглед дешавања у модерној теоријској физици" у Крагујевцу 2023. године, "Општа теорија релативности: модерна теорија простор-времена" у Крагујевцу 2023. године и "Квантна теорија поља: модерна теорија фундаменталних сила" у Крагујевцу 2023. године.

Из теме којом се бави његова докторска дисертација, кандидат је објавио пет радова категорије M21.

2. ПРЕГЛЕД НАУЧНЕ АКТИВНОСТИ

- Анализа бозонске теорије струна у присуству координатно зависних позадинских поља. Примена Т-дуалности на ову теорију и добијање

некомутативне дуалне теорије.

Посматрана је теорија бозонске струне са константним гравитационим пољем и координатно зависно Калб-Рамоновим пољем. Применом Бушерове процедуре за Т-дуализацију добијена је дуална теорија. Процедура је била прво спроведена на координате од којих поља не зависе а затим на координату која се јављала у Калб-Рамоновом пољу. Повезивањем структуре Поасонових заграда почетне теорије са дуалном теоријом, примећено је да координате у дуалној теорији некомутирају. Обртањем редоследа примене процедуре за Т-дуализацију показано је да постоји мрежа некомутирајућих теорија које настају из почетне теорије.

Bojan Nikolić, **Danijel Obrić**

Noncommutativity and Nonassociativity of Closed Bosonic String on T-dual Toroidal Backgrounds

Fortschritte der Physik, 66, 1800009 (2018) ИФ= 3.263 (за 2017. годину)

DOI: <https://doi.org/10.1002/prop.201800009>

Bojan Nikolić, **Danijel Obrić**

Directly from H-flux to the family of three nonlocal R-flux theories

Journal of High Energy Physics, 03, 136 (2019) ИФ= 5.875 (за 2019. годину)

DOI: [https://doi.org/10.1007/JHEP03\(2019\)136](https://doi.org/10.1007/JHEP03(2019)136)

- Анализа тип IIВ суперструне у присуству координатно зависног Рамонд-Рамонд поља. Примена процедуре за Т-дуалност на бозонске и на фермионске координате и добијање некомутативне теорије.

Други део научно истраживачког рада Данијела Обрића фокусиран је на детаљну анализу тип IIВ суперструне у присуству координатно зависног Рамонд-Рамонд поља. Ово поље зависи само од бозонских координата док су остала поља која теорија дозвољава била константна. Први део ове анализе фокусирао се само на Т-дуализацију бозонских координата, где је добијена парцијално дуализована теорија. Оваква теорија је испољавала некомутативне особине између бозонских координата али и између бозонских и фермионских координата. Други део анализе фокусирао се на дуализацију фермионских координата, након чега је добијена потпуно дуализована теорија. Показано је да оваква теорија не поседује некомутативне релације између

фермионских координата. Поред ове стандардне анализе, разматран је случај и кад Рамон-Рамон поље поседује и симетричан део. Овај пут је теорија дуализована само дуж бозонских координата и примећено је да је дуална теорија иста. Модификације се једино виде у структури некомутативних релација које су сад много компликованије.

Bojan Nikolić, **Danijel Obrić**, Branislav Sazdović
Noncommutativity and Nonassociativity of Type II Superstring with
Coordinate Dependent RR Field
Fortschritte der Physik, 70, 2200048 (2022) ИФ= 5.532 (за 2021. годину)
DOI: <https://doi.org/10.1002/prop.202200048>

Bojan Nikolić, **Danijel Obrić**
Combined Fermionic and Bosonic T-duality of Type II Superstring Theory
with Coordinate Dependent RR Field
Fortschritte der Physik, 71, 2200160 (2023) ИФ= 3.9 (за 2022. годину)
DOI: <https://doi.org/10.1002/prop.202200160>

Bojan Nikolić, **Danijel Obrić**
Noncommutativity and nonassociativity of type II superstring with
coordinate dependent RR field — the general case
Journal of High Energy Physics, 12, 078 (2022) ИФ=6.376 (за 2021. годину)
DOI: [https://doi.org/10.1007/JHEP12\(2022\)078](https://doi.org/10.1007/JHEP12(2022)078)

3. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАЛИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

3.1 Квалитет научних резултата

3.1.1. Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

У свом досадашњем раду, др Данијел Обрић је објавио укупно пет радова, свих пет радова су категорије M21 (врхунски међународни часопис).

Најзначајни рад кандидата је

Bojan Nikolić, **Danijel Obrić**

Noncommutativity and Nonassociativity of Closed Bosonic String on T-dual
Toroidal Backgrounds

Fortschritte der Physik, 66, 1800009 (2018) ИФ= 3.263 (за 2017. годину)

DOI: <https://doi.org/10.1002/prop.201800009>

У овом раду разматрана је затворена бозонска струна у присуству константне метрике и Калб-Рамоновог поља које има једну ненулту компоненту, $B_{xy} = Hz$, где је јачина поља H инфинитезимално мала. Користећи Бушерову Т-дуализациону процедуру, извршена је дуализацију дуж x и y правца а користећи уопштење Т-дуализационе процедуре одрађена је дуализација дуж z правца, где су наметнути тривијани услови за намотавање струне. После прве две Т-дуализације добијена је теорија са Q флуksom која је локално добро дефинисана. Након дуализације дуж све три правца добијена је нелокална теорија са R флуksom. Извор нелокалности је варијабла ΔV , дефинисана као интеграл дуж линије, која се појављује као аргумент позадинских поља. Преписивањем Т-дуалних закона трансформације у канонски облик и користећи стандардну Поасонову алгебру, добијено је да је теорија са Q флуksom комутативна док је теорија са R флуksom некомутативна и неасоцијативна. Последица овога је да за затворену струну постоји веза нелокалности са једне стране и некомутативности и неасоцијативности са друге стране.

3.1.2. Цитираност научних радова кандидата

Укупан број цитата кандидата на дан 5. фебруара 2024. године је по WoS бази 8, односно по Scopus бази 8. Искључивањем хетероцитата, кандидат има 1 цитат и његов Хиршов индекс је 1.

3.1.3. Параметри квалитета радова и часописа

Кандидат, др Данијел Обрић је објавио укупно пет радова у међународним часописима и то:

- 3 рада у врхунском међународном часопису Fortschritte der Physik (ИФ = 3.263, СНИП = 0.8; ИФ = 5.532, СНИП = 1.293; ИФ = 3.9, СНИП = 1.224)
- 2 рада у врхунском међународном часопису Journal of High Energy Physics (ИФ = 5.875, СНИП = 1.295; ИФ = 6.376, СНИП = 1.322)

Библиометарски показатељи су сумирани у наредној табели

	ИФ	М	СНИП
Укупно	24.946	40	5.934
Усредњено по чланку	4.9892	8	1.1868
Усредњено по аутору	11.551	18.66	2.7515

3.1.4. Степен самосталности и степен учесћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Током докторских студија, др Обрић је започео истраживање у области теорије струна. Главни резултат овог истраживања је пет радова објављених у међународним часописима. Током овог истраживања, кандидат је учествовао у формулацији проблема, рачунању и интерпретацији резултата, као и писању радова. За две публикације је био задужен за кореспонденцију са рецензентима.

3.2. Нормирање броја коауторских радова, патената и техничких резултата

Од 5 радова кандидата, 4 рада имају 2 аутора а 1 рад има 3 аутора. Радови кандидата припадају класи теоријских радова у оквиру природних наука и свих пет радова се признају са пуним бројем М поена.

3.3. Учешће у пројектима, потпројектима и пројектним задатцима

Кандидат је учествовао на следећим пројектима:

- пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије ОН171031 „Физичке импликације модификованог просторвремена”,
- пројекту „Quantum Gravity from Higher Gauge Theory 2021” (7745968), програма „Идеје” Фонда за науку Републике Србије од јануара 2021. године, са очекиваним крајем пројекта у децембру 2024. године.

3.4. Утицај научних резултата

Утицај научних резултата кандидата се огледа у броју цитата који су наведени у тачки 3.1.2 овог прилога, као и у прилогу о цитираности. Значај резултата кандидата је такође описан у тачки 3.1.1.

3.5. Активност у научним и научно-стручним друштвима

Кандидат је по позиву рецензирао рад у часопису Kragujevac Journal of Science

3.6. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидат је све своје истраживачке активности реализовао у Институту за физику у Београду. Свој допринос током истраживања дао је у рачунању, интерпретацији и презентовању резултата, писању радова и комуникацији са рецензентима.

3.7. Уводна предавања на конференцијама, друга предавања и активности

Током докторских студија Данијел Обрић је своје истраживање представио на конференцији *Workshop on Gravity and String Theory: "New ideas for unsolved problems III* на Златибору 2018. године, предавањем "*Noncommutativity and nonassociativity of closed bosonic string on T-dual toroidal backgrounds*". Након завршетка студија кандидат је одржао и неколико научно популарних предавања намењених широј публици. Овој категорији предавања припадају: „Зашто општа релативност” као део циклуса предавања „Квантна гравитација - Свети грал савремене физике” у Задужбини Илије М. Коларца у Београду 2023. године, „ИСТР Преглед дешавања у модерној теоријској физици” на Институту за Физику у Крагујевцу 2023. године, „Општа теорија релативности - Модерна теорија простор-времена” на Институту за Физику у Крагујевцу 2023. године и ”Квантна теорија поља - Модерна теорија фундаменталних сила ” на Институту за Физику у Крагујевцу 2023. године.

4. ЕЛЕМЕНТИ ЗА КВАНТИТАТИВНУ ОЦЕНУ НАУЧНОГ ДОПРИНОСА

Остварени резултати од почетка научне каријере кандидата:

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова	Укупно М бодова са нормирањем
M21	8	5	40	40
M70	6	1	6	6

Поређење са минималним квантитативним условима за избор у звање научни сарадник

Минимални број М бодова		Остварено М бодова без нормирања	Остварено М бодова са нормирањем
Укупно	16	46	46
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	40	40
M11+M12+M21+M22+M23	6	40	40

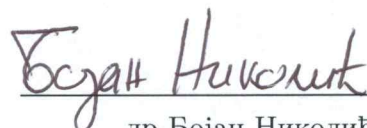
5. ЗАКЉУЧАК

Др Данијел Обрић испуњава све услове за избор у звање научни сарадник предвиђене Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научно-истраживачких резултата Министарства науке, технолошког развоја и иновација. Кандидат веома успешно примењује своје знање у решавању релевантних, конкретних истраживачких проблема и његови досадашњи резултати су објављени у пет радова М21 категорије. Докторске студије је завршио 18. септембра 2023. одбранивши докторску дисертацију са насловом "T-dualization of bosonic string and type IIB superstring in presence of coordinate dependent background fields", ("Т-дуализација бозонске струне и тип IIB суперструне у присуству координатно зависних позадинских поља").

Имајући у виду квалитет његовог истраживачког рада и достигнути степен истраживачке компетентности, изузетно нам је задовољство да **предложимо Научном већу Института за физику у Београду да изабере др Данијела Обрића у звање научни сарадник.**

У Београду 15.3.2024. године

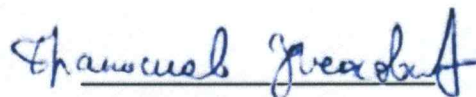
Чланови комисије:



др Бојан Николић

виши научни сарадник

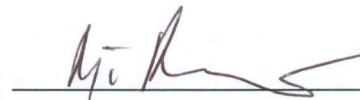
Институт за физику у Београду



др Бранислав Цветковић

научни саветник

Институт за физику у Београду



проф др Воја Радовановић

редовни професор

Физички факултет Универзитета у Београду