

# NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU FIZIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU

Pošto smo na IX sednici Nastavno-naučnog veća Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu održanoj 11. septembra 2024. godine određeni za članove komisije za izbor Dušana Đorđevića u zvanje istraživač saradnik, podnosimo sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1 Biografski podaci o kandidatu

Dušan Đorđević je rođen 1998. godine u Beogradu. Osnovnu i srednju školu završio je kao vukovac 2013, odnosno 2017. godine. Osnovne studije fizike Fizičkog fakulteta, smer Teorijska i eksperimentalna fizika, završio je pre roka, za tri godine, sa prosečnom ocenom deset. 2020. godine je proglašen za studenta generacije Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Školske 2020/2021 je završio master studije Matematičke i teorijske fizike na Univerzitetu Oksford, Engleska, sa najboljom ocenom (kategorija Distinction) i master tezom “*Generalised Global Symmetries*”, i nagrađen je od strane profesorskog kolegijuma Univerziteta u Oksfordu. U istom periodu završio je i master studije Teorijske i eksperimentalne fizike na Fizičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu sa prosekom deset i odbranom master teze “*Nekomutativna petodimenzionalna Čern-Sajmonsova gravitacija*”. U toku doktorskih studija položio je sve ispite sa ocenom 10 i odbranio je temu “*Holographic considerations on Riemann-Cartan spacetime*” pred Kolegijumom doktorskih studija Fizičkog fakulteta.

### 2 Naučna aktivnost

Naučna aktivnost Dušana Đorđevića odvija se u oblasti fizike visokih energija, u okviru Grupe za gravitaciju, čestice i polja Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Član je i QTP centra izuzetnih vrednosti pri Fakultetu, kao i HINT projekta Fonda za nauku MNTRI Republike Srbije.

Osnovna tema istraživanja Dušana Đorđevića je holografaska dualnost (čiji je glavni primer AdS/CFT korespondencija) u slučajevima kada je prostor-vreme opisano strukturama opštijim od Rimanove geometrije. To pre svega podrazumeva postojanje torzije, što dovodi do proučavanja Riman-Kartanovog prostor-vremena u kontekstu holografije. Pored toga, Dušanovo istraživanje obuhvata i aspekte nekomutativnog anti-de Sitterovog prostor-vremena.

Holografaska dualnost povezuje teoriju gravitacije sa kvantnom teorijom polja koja je definisana na prostor-vremenu manje dimenzije. Standardni primer, AdS/CFT korespodencija, povezuje teoriju (kvantne) gravitacije na asimptotski anti-de-Sitterovim (AdS) prostorima sa konformalnom teorijom polja na asimptotskoj granici AdS prostora. U poslednje tri decenije, proučavanja u okviru holografске dualnosti spadaju u najpopularnije pravce istraživanja u fizici visokih energija, ali većina istraživanja podrazumeva da se teorija gravitacije može aproksimirati Ajnštajnovom opštom teorijom relativnosti. Međutim ova teorija nije kvantovana, te se stoga postavlja pitanje kako pristupiti proučavanju AdS/CFT korespodencije u opštijim slučajevima. Prva varijanta razmatrana u Dušanovom dosadašnjem istraživanju je opis gravitacije preko Riman-Kartanove geometrije i formalizma prvog reda, i uključuje razmatranje torzije. Kako se u ajnštajnovskom pristupu opis gravitacije svodi na opis prostor-vremena, u kvantnoj gravitaciji se prirodno javlja kvantno prostor-vreme, koje se u jednom od pristupa opisuje nekomutativnom geometrijom. Stoga se deo Dušanovog istraživanja oslanja na proučavanje nekomutativnih AdS prostora odnosno nekomutativnih deformacija teorija na asimptotski AdS prostorima, sa ciljem razumevanja holografskih duala ovakvih teorija. Većina modela koje Dušan razmatra proizašli su iz topološke kvantne teorije polja (TQFT), te je deo njegovog istraživanja usmeren na proučavanje topoloških teorija.

### 3 Publikacije u naučnim časopisima

Dušan Đorđević je od početka doktorskih studija objavio šest radova u prestižnim međunarodnim časopisima (četiri rada u časopisu kategorije M21, jedan u kategoriji M22 i jedan u još nekategorisanom časopisu), kao i jedan konferencijski rad. Pored toga, izlagao je rezultate svog rada na deset međunarodnih konferencija (u Bajrišcelu, Beogradu, Varšavi, Jelenioj Gori, Jeni, Trstu, Valparaisu i Krfu, od čega je najznačajnije predavanje po pozivu na “*Knots, homologies and physics*” Sajmons semestru u Varšavi 2024. godine). Bio je učesnik većeg broja međunarodnih konferencija i škola (četiri škole za doktorante i jedanaest međunarodnih konferencija). U septembru 2024. prezentovao je poster pod naslovom “*Chern-Simons and Boundaries: The Neverending Story*” na konferenciji “*Black holes and chaos*” u Beogradu. Dva puta je bio na jednomesečnim studijskim boravcima, u Austriji i Čileu. Član je tima projekta HINT koji je dobio finansiranje od Fonda za nauku Republike Srbije u okviru konkursa PROMIS 2023. godine za istraživanja holografije, kvantne informacije, torzije i nekomutativne geometrije. U julu 2024. je učestvovao u organizaciji međunarodne konferencije “*Workshop on Holography, Noncommutative Gravity and Quantum Information Theory, 2024*”.

## 4 Objavljeni radovi

- D. Đorđević, D. Gočanin, *Noncommutative  $D = 5$  Chern–Simons gravity: Kaluza–Klein reduction and chiral gravitational anomaly*, Eur. Phys. J. C 82 (8) (2022) 672.
- M. Dimitrijević Ćirić, D. Đorđević, D. Gočanin, B. Nikolić, V. Radovanović, *Noncommutative  $SO(2, 3)$  gauge theory of gravity*, Eur. Phys. J. ST 232 (23-24) (2023) 3747–3760.
- D. Đorđević, D. Gočanin, *Holographic aspects of even-dimensional topological gravity*, Phys. Rev. D 108 (8) (2023) 086022.
- D. Đorđević, D. Gočanin, *Boundary terms, branes, and AdS/BCFT duality in first-order gravity*, Phys. Rev. D 109 (8) (2024) 086026.
- L. Ciambelli, A. D’Alise, V. D’Esposito, D. Đorđević, D. Fernandez-Silvestre, L. Varrin, *Cornering quantum gravity*, PoS QG-MMSchools (2023) 010.
- I. Stojiljković, D. Đorđević, A. Gočanin, D. Gočanin, *Testing the braneworld theory with identical particles*, Phys. Rev. D 108 (12) (2023) 124008.
- D. Đorđević, Z. Petrić, M. Zekić, *A graphical language for quantum protocols based on the category of cobordisms*, Quant. Stud. Math. Found. 11 (3) (2024) 643–671.

## 5 Nastavna aktivnost

Dušan Đorđević je od 2021. do 2024. godine učestvovao u izvođenju nastave na Fizičkom fakultetu. Držao je vežbe iz Matematičke fizike 2 (školske 2021/22, 2022/23 i 2023/24), Kvantne mehanike 1 (školske 2021/22) i Kvantne mehanike 2 (školske 2021/22, 2022/23). Pored toga, od školske 2022/23 godine drži nastavu mentorskom odeljenju u Matematičkoj gimnaziji.

## 6 Zaključak

Na osnovu svega izloženog jasno je da kandidat Dušan Đorđević u potpunosti zadovoljava uslove za izbor u zvanje istraživač saradnik, i predlažemo Nastavno-naučnom veću Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu da ga u to zvanje izabere.

U Beogradu, 21. oktobra 2024.

---

prof. dr Maja Burić  
redovni profesor Fizičkog fakulteta

---

prof. dr Voja Radovanović  
redovni profesor Fizičkog fakulteta

---

dr Branislav Cvetković  
naučni savetnik Instituta za fiziku