

# NAUČNOM VEĆU INSTITUTA ZA FIZIKU U BEOGRADU

Na sednici Naučnog veća Instituta za fiziku u Beogradu, održanoj 07. 02. 2017. godine, imenovani smo za članove Komisije za izbor Dejana Simića, diplomiranog fizičara, u zvanje istraživač saradnik. Nakon uvida u dostavljeni materijal podnosimo Naučnom veću sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1 Biografski podaci

Dejan Simić je rođen 02.07.1989. u Paraćinu, gde je završio osnovnu školu. Srednju školu, Gimnaziju u Paraćinu, završio je 2008. godine.

Iste, 2008. godine, započeo je studije na Fizičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, smer Teorijska i eksperimentalna fizika, koji je završio 2012. godine. Master studije na Fizičkom fakultetu završio je 2013. godine. Tema diplomskog master rada pod mentorstvom prof. dr Maje Burić bila je „*SO(1,2) grupa i nekomutativna geometrija*”.

Doktorske studije na Fizičkom fakultetu, na smeru Kvantna polja, čestice i gravitacija, upisao je 2013. godine i sa uspehom je položio sve ispite predviđene nastavnim planom i programom.

Školske 2010/2011. bio je stipendista fonda „Prof. dr Djordje Živanović”, a školske 2011/2012 i 2012/2013. godine stipendista „Fonda za mlade talente Republike Srbije-Dositeja”.

U zimskom semestru školske 2012/2013. bio je saradnik u nastavi na Fizičkom fakultetu na predmetu Simetrije u fizici.

Od 07.02.2014. zaposlen je na Institutu za fiziku Univerziteta u Beogradu kao istraživač pripravnik na projektu „Fizičke implikacije modifikovanog prostor–vremena”, koji je finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja vlade Republike Srbije.

Kandidat je uspešno odbranio temu doktorata pod naslovom „Lavlova gravitacija sa torzijom: egzaktna rešenja, kanonska i holografiska struktura” pred kolegijumom doktorskih studija na Fizičkom fakultetu u Beogradu 18.01.2017. godine. Izborna i Nastavno-naučno veće Fizičkog fakulteta je na sednici održanoj 22.02.2017. godine usvojilo Izveštaj komisije za ocenu ispunjenosti uslova i opravdanost predložene teme izradu pomenute doktorske disertacije. Za mentora doktorske disertacije je određen dr Branislav Cvetković, viši naučni saradnik Instituta za fiziku.

### 2 Pregled naučne aktivnosti

Kandidat Dejan Simić je od 2014. godine angažovan u okviru Grupe za čestice i gravitaciju Instituta za fiziku. U svom istraživačkom radu bavio se proučavanjem Lavlova gravitacije, jedne od alternativnih teorija gravitacije, kao i primenom jednog od aspekata teorije struna, holografije, na istu.

Prva tema kojom se kandidat bavi je traganje za novim rešenjima i ispitivanje njihovih osobina, u okviru Lavlokove teorije gravitacije, minimalističke ekstenzije Opšte teorije relativnosti (OTR) sa kojom ona deli mnoge važne osobine. Akcenat u istraživanju stavljen je na proučavanje rešenja sa torzijom, kojih je znatno manje u literaturi. Prvi rezultati publikovani su u radu

B. Cvetković and D. Simić, *5D Lovelock gravity: new exact solutions with torsion*, Phys. Rev. D **94** (2016) 084037

gde je pokazano da teorija poseduje egzaktne rešenja, BTZ crni prsten sa torzijom. Takođe, teorija linearizovana oko ovog rešenja ima dva dodatna stepena slobode u odnosu na OTR. Naredni korak je izučavanje sferno-simetričnih rešenja sa torzijom i traganje za crnim branama. Značaj ovih istraživanja je u tome što postoji više teorema koje znatno ograničavaju strukturu crnih rupa u OTR u četiri dimenzije. Tokom vremena, eksplicitnom konstrukcijom rešenja, se uvidelo da ove teoreme ne važe ako razmatramo alternativne teorije gravitacije i/ili dimenzije različite od četiri. Među ovim rešenjima se pojavilo više njih sa različitim topologijama horizonta događaja, ili nekim drugim egzotičnim osobinama, dok je u OTR-u postojala samo topologija sfere. Relevantnost ovih rešenja je u potencijalnoj detekciji gravitacionih talasa specifične signature i dobijanje informacija o potencijalnoj modifikaciji OTR-a. Rešenja mogu imati zanimljive termodinamičke osobine i relevantna su sa stanovišta holografije i primene u kondenzovanom stanju.

Drugi deo kandidatovog rada se sastoji u primeni holografije. Početkom sedamdesetih godina XX veka otkriveno je, u okviru OTR, da crne rupe poseduju svojstva slična termodinamičkim sistemima. Vremenom se shvatilo da su crne rupe termodinamički sistemi i da poseduju temperaturu, entropiju i ostala termodinamička svojstva. Od svih termodinamičkih osobina crnih rupa najznačajnija je entropija, u OTR-u važi Bekenštajn-Hokingova formula, prema kojoj je entropija proporcionalna površini horizonta događaja, što sugeriše da stepeni slobode nisu raspoređeni zapreminski, kao što bi se očekivalo, već po površini. Ovo je inspirisalo holografski pogled na gravitaciju, čija gruba formulacija glasi da gravitacija može da se opiše kao teorija u dimenziji manje. Implementacija holografskog principa je postignuta u okviru teorije struna i poznata je pod više imena AdS/CFT, holografija i gauge/gravity dualnost. Holografija se pokazala kao veoma plodna istraživačka oblast, koja je spojila više grana fizike, na primer primenjena je na hidrodinamiku i superprovodnike. Kandidatov rad je usmeren na ispitivanje holografске strukture gravitacionih teorija, sa idejom testiranja dualnosti za teorije sa torzijom i dobijanja novih saznanja o strukturi Lavlokove gravitacije. Posebna pažnja je posvećena Lavlok Čern-Sajnmansonovoj teoriji gravitacije u sektoru sa nenultom torzijom u okviru koje je pokazano da se asimptotkse simetrije AdS sektora sastoje od lokalnih translacija, lokalnih Lorencovih rotacija, dilatacija i ne-Abelovih lokalnih transformacija. Izračunate su struje spina i energije-impulsa dualne konformne teorije i provereni odgovarajući Neter-Vordvovi identiteti. Pokazano je da teorija poseduje konformnu anomaliju kao i da je lokalna ne-Abelova simetrija narušena na kvantnom nivou. Tokom ove godine očekuje se objavljivanje rada sa ovim rezultatima.

Kandidat je do sada objavio jedan rad u međunarodnom časopisu kategorije M21.

### 3 Zaključak i predlog

Na osnovu iznetog vidi se da je kandidat Dejan Simić ispunio sve uslove iz Zakona o naučno-istraživačkoj delatnosti i Pravilnika o sticanju naučno-istraživačkih zvanja Ministarstva prosvete nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije za izbor u zvanje istraživač saradnik i predlaže Naučnom veće Instituta za fiziku da Dejana Simića izabere u zvanje istraživač saradnik.

Beograd, 17. 03. 2017.

dr Branislav Cvetković  
viši naučni saradnik Instituta za fiziku

dr Bojan Nikolić  
viši naučni saradnik Instituta za fiziku

prof. dr Maja Burić  
redovni profesor Fizičkog fakulteta