

# NASTAVNO-NAUČNOM VEĆU FIZIČKOG FAKULTETA UNIVERZITETA U BEOGRADU

Pošto smo na VIII sednici Nastavno-naučnog veća Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, održanoj 24. juna 2026. godine, određeni za članove komisije za pregled i ocenu doktorske disertacije Stefana Đorđevića pod nazivom "*Page curve in models of 2D dilaton gravity*" (*Pejdžova kriva u modelima 2D dilatonske gravitacije*), podnosimo sledeći

## IZVEŠTAJ

### 1 Osnovni podaci o kandidatu

#### 1.1 Biografski podaci

Stefan Đorđević rođen je 1997. godine u Beogradu. Osnovne studije fizike završio je 2020. godine na Fizičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, na smeru Teorijska i eksperimentalna fizika, sa prosečnom ocenom 10.00. Iste godine završio je i osnovne studije Elektrotehnike i računarstva na Elektrotehničkom fakultetu Univerziteta u Beogradu sa prosečnom ocenom 10.00 kao student generacije. Naredne, 2021. godine završio je master studije iz Teorijske i eksperimentalne fizike na Fizičkom fakultetu sa prosečnom ocenom 10.00, odbranivši master rad "*Entropija Hokingovog zračenja u 2D dilatonskoj gravitaciji*", i za taj rad je dobio nagradu "Prof. dr Ljubomir Čirković" Fizičkog fakulteta za školsku 2020/2021. godinu. Oktobra 2021. godine upisao je doktorske studije na Fizičkom fakultetu Univerziteta u Beogradu. Od maja 2022. godine je zaposlen na ovom fakultetu, a u zvanje istraživač saradnik izabran je novembra 2024. godine. Držao je računske vežbe iz predmeta Relativistička kvantna mehanika.

#### 1.2 Naučna aktivnost

Od maja 2022. godine Stefan Đorđević je zaposlen na Fizičkom fakultetu kao istraživač pripravnik, a u zvanje istraživač saradnik izabran je novembra 2024. godine. Naučne aktivnosti obavlja u okviru Grupe za gravitaciju, čestice i polja. Oblasti njegovog interesovanja u okviru fizike visokih energija su: (kvantna) gravitacija, termodinamika crnih rupa, kvantna teorija polja, a u oblasti fizike čvrstog stanja: topološka kvantna mehanika, topološki izolatori, kvantni Holov efekat i nehermitski disipativni sistemi. Temu doktorske disertacije "*Pejdžova kriva u modelima 2D dilatonske gravitacije*" odbranio je pred Kolegijumom doktorskih studija Fizičkog fakulteta juna 2024. godine, a za mentora je određen profesor Voja Radovanović. Izveštaj Komisije je usvojen na I sednici Nastavno-naučnog veća, 23. oktobra 2024. godine.

Stefan Đorđević je učestvovao je na većem broju domaćih i međunarodnih škola i konferencija, a na nekima je prezentovao svoj naučni rad:

- Beyond the Standard Model(s) - BW2021, 2021. Izlaganje: *The entropy of Hawking radiation in 2D dilaton gravity*.
- COST workshop, Belgrade, 2022. Izlaganje: *Page curve in DREH model of 2D dilaton gravity*.
- Second COST training school, Belgrade, 2022.
- TPI School on QFT and Holography, Jena 2024.
- Chilean-Serbian Student Workshop on Theoretical Physics, 2024. Izlaganje: *Page curve and information loss paradox in 2D dilaton gravity*.
- Corfu2024: Workshop on Noncommutative and Generalized Geometry in String theory, Gauge theory and Related Physical Models.
- YITP Workshop "Quantum Gravity and Information in the Expanding Universe", Kyoto, Japan, 2025
- Enumerative geometry, representation theory, and physics, Tokyo, Japan, 2025.
- Non-Perturbative methods in QFT, Fukuoka, Japan, 2025.
- Eurostrings2025 and COST Action "Theory-Challenges", Stockholm, 2025.
- Workshop on Holography, Noncommutative Gravity and Quantum Information Theory, Belgrade, 2024.
- HINT mini-workshop, Belgrade, 2025. Izlaganje: *Theory of dimensionally reduced five-dimensional Chern-Simons theory*.

Član je dva projekta koja su finansirana od strane Fonda za nauku Republike Srbije, i to:

- Towards a Holographic Description of Noncommutative Spacetime: Insights from Chern-Simons Gravity, Black Holes and Quantum Information Theory – **HINT**, Program za izvrsne projekte mladih istraživača (PROMIS),
- Artificial topological space-times: Bridging gravity with topological matter – **TopArtGravity**, Program saradnje srpske nauke sa dijasporom: Podrška za istraživačke posete naučnika iz dijaspore.

## 2 Opis predatog rada

### 2.1 Osnovni podaci

Doktorski rad "*Pejdzova kriva u modelima 2D dilatonske gravitacije*" urađen je pod rukovodstvom prof. Voje Radovanovića. U širem smislu, ovaj rad predstavlja dodatni doprinos već obimnoj literaturi vezanoj za istraživanje u oblasti kvantne gravitacije kroz metode semiklasične aproksimacije, odnosno kvantovanjem polja na fiksnoj pozadinskoj geometriji sa ciljem ispitivanja termodinamičkih veličina poput entropije uvezanih stanja.

U užem smislu, ova disertacija sadrži detaljnu analizu nekoliko modela dvodimenzionalne dilatonske gravitacije sa i bez torzije, uključujući konstrukciju scenarija večne i isparavajuće crne rupe kao i ispitivanje entropije Hokingovog zračenja kroz reprodukciju Pejdzove krive primenom pravila ostrva.

Disertacija ima ukupno 358 strana. Sam tekst disertacije napisan je na 329 strana i ima 12 poglavlja, 4 dodataka, 81 sliku i 138 referenci. Rad je formatiran na način propisan od strane Univerziteta: sadrži naslovnu stranu na engleskom i srpskom jeziku, stranu sa podacima o mentoru i komisiji, stranu sa zahvalnicama, apstrakt na engleskom i srpskom jeziku, biografiju kandidata i spisak njegovih publikacija, kao i odgovarajuće izjave.

## 2.2 Predmet i cilj rada

Jedna od nainteresantnijih osobina crnih rupa je da poseduju termodinamička svojstva. Prvi i drugi zakon termodinamike se mogu izvesti isključivo iz geometrije prostor-vremena bez ikakvih dodatnih struktura, [1, 2, 3]. Ovo je, na prvi pogled, paradoksalno s obzirom da crne rupe predstavljaju objekte koji isključivo "gutaju" materiju, a kao termalni objekti bi morale da zrače. Termodinamika crnih rupa postaje više od matematičkog artifakta tek u kontekstu Hokingove analize kvantnog skalarnog polja u prostoru Švarcšildove crne rupe, [4, 5]. Hoking je pokazao da, usled kvantnih efekata, crna rupa zrači na temperaturi koja je, u prethodnim istraživanjima, dobijena iz osobina geometrije, [6]. Kvantno stanje rezultujućeg zračenja je čisto termalno stanje, što dovodi do Hokingovog informacionog paradoksa. Naime, Hoking je dalje pokazao, korišćenjem gravitacionog funkcionalnog integrala [7], da fino-granulirana entropija (entropija uvezanih stanja) zračenja monotono raste sa vremenom, [8]. Izraz za entropiju se sastoji iz dva člana: površinskog, koji potiče od gravitacije i semiklasičnog, koji potiče od kvantnih polja. Zajedno oni čine generalizovanu entropiju i kada se ona izračuna na horizontu događaja, dobija se fino-granulirana entropija. U nekom trenutku, fino-granulirana entropija postaje veća od limita određenog termodinamičkom entropijom što dovodi do narušenja unitarnosti evolucije Hokingovog zračenja. Paradoks se može formulisati i na sledeći način: crna rupa formirana od čistog stanja, nakon isparavanja za sobom ostavlja zračenje u mešanom stanju. Kako čisto stanje mora da evoluirati u čisto stanje, jedan od fundamentalnih postulata kvantne mehanike je ovim narušen. Sam Hoking ovo tvrđenje nije smatrao paradoksom, već osobinom crnih rupa. Pejdz je, sa druge strane, predložio krivu koju bi fino-granulirana entropija morala da prati kako bi evolucija bila unitarna, [9, 10]: entropija raste do tzv. Pejdzovog vremena, nakon čega se dusled faznog prelaza entropija počinje da opada i konačno isčezava na kraju procesa isparavanja.

Razrešenje informacionog paradoksa je dato Maldacena-Levkovic preskripcijom [11] koja uvodi novu formulu za izračunavanje fino-granulirane entropije u gravitacionim sistemima, tzv. pravilo ostrva. Prema ovom pravilu, entropija je i dalje data preko generalizo-

vane entropije ali, umesto na horizontu, evaluira se na ostrvu – hiperpovršu kodimenzijske 2 koja ekstremizuje funkcional generalizovane entropije. I ova formula je izvedena korišćenjem gravitacionog funkcionalnog integrala. Konstrukcija je motivisana AdS/CFT korespondencijom [12]. Ispostavlja se da konfiguracija bez ostrva, odnosno Hokingov originalni rezultat, uvek ekstremizuje generalizovanu entropiju. Međutim, pored ove sedlaste tačke javlja se još jedna sedlasta tačka – replika crvotočina, nazvana po metodi za izvođenje pravila ostrva. Ta sedlasta tačka daje doprinos koji smanjuje generalizovanu entropiju. Na kraju isparavanja entropija pada na nulu (što odgovara čistom stanju), te entropija Hokingovog zračenja prati Pejdzovu krivu i samim tim evolucija je unitarna. Iako na prvi pogled deluje da je ovim Hokingov informacioni paradoks razrešen ostaju neka pitanja, kao na primer pitanje eksplicitne rekonstrukcije informacije materije koja je kreirala crnu rupu, na osnovu merenja finalnog Hokingovog zračenja.

Kako opšti oblik fon Nojmanove entropije u gravitaciji nije poznat, sem u specijalnim slučajevima i u dve dimenzije, prirodno je analizirati teorije dobijene dimenzionom redukcijom relevantnih višedimenzionih teorija na dve dimenzije. Artifakt dimenzione redukcije je pojava skalarnog polja – dilatona, i zato se dimenziono-redukovane teorije nazivaju 2D dilatonskom gravitacijom. Pejdzova kriva je uspešno reprodukovana u mnogim modelima dilatonske gravitacije u dve dimenzije, pre svega u JT gravitaciji [13, 14] sa AdS asimptotikom, a potom i u CGHS [15], RST [16, 17] i BPP [18] modelima sa ravnom asimptotikom. Međutim, ovi modeli predstavljaju samo kvalitativne konstrukte koji pokazuju validnost pravila ostrva. S obzirom da je opšta teorija relativnosti višestruko eksperimentalno proverena teorija gravitacije, prvi model koji se analizira u ovom radu je dimenziono-redukovano Ajnštajn-Hilbertovo destva (DREH).

Sa druge strane, pokušaji da se gravitacija formuliše kao gradijentna teorija tipično dovode do uvođenja torzije [19]. Jedan od primera gde se gravitacija zaista svodi na gradijentnu teoriju jeste Čern-Sajmonsova gravitacija u neparnom broju dimenzija. U 3D Čern-Sajmonsova gravitacija je topološka teorija, a u 5D Čern-Sajmonsova gravitacija je specijalan slučaj Lavlokove teorije koja dopušta rešenja sa nenultom torzijom. Iako postojanje torzije još uvek nije eksperimentalno potvrđeno, ono nije ni opovrgnuto. Zato je interesantno pitanje kako nenulta torzija utiče na fino-granuliranu entropiju. Prvi korak ka odgovoru zahteva pronalaženje crnih rupa sa torzijom u teorijama 2D dilatonske gravitacije. Kako petodimenziona Čern-Sajmonsova gravitacija (5DCS) već poseduje rešenje sa nenultom torzijom, dimenziona redukcija ove teorije (DR5DCS teorija) je potencijalno interesantan pravac u istraživanju fino-granulirane entropije prostor-vremena sa torzijom.

Doktorska teza Stefana Đorđevića se upravo bavi detaljnijim proučavanjem fino-granulirane entropije u DREH i DR5DCS modelima 2D dilatonske gravitacije. Cilj disertacije je da, pre svega, proveriti validnost pravila ostrva na DREH modelu, a potom i ostvari uvid u način na koji nenulta torzija potencijalno utiče na pravilo ostrva, analizirajući konkretan model DR5DCS prvo u Rimanovom sektoru, a potom i u generalnom slučaju sa torzijom.

Kao nusproizvod ove analize, disertacija izučava rešenja DR5DCS teorije sa torzijom, i sa različitim tipovima materije.

## 2.3 Publikacije

Kandidat Stefan Đorđević do sada ima 3 objavljena rada koji čine okosnicu disertacije i publikovani su u vodećem međunarodnom časopisu Physical Review D. Radovi kandidata su do sada citirani, po Scopus-u, 9 puta.

## 2.4 Pregled naučnih rezultata izloženih u tezi

U tezi su izloženi originalni naučni rezultati Stefana Đorđevića, u restrukturiranom obliku kako bi se postigla njihova logička povezanost, sa dopunama koje doprinose kompletnosti teme. Pored originalnih rezultata, u tezi su izloženi i postojeći rezultati od značaja za temu disertacije.

Glava 1 predstavlja uvod u disertaciju. U njoj je dat opsežan istorijski pregled rezultata koji su doveli do razvoja naučne oblasti teze: istorijski razvoj termodinamike crnih rupa, Hokingov informacioni paradoks, entropija uvezanih stanja u gravitaciji i Čern-Sajmonsova teorija gravitacije. Potom data je motivacija za istraživanje predstavljeno u tezi, pre svega značaj ispitivanja Pejdzove krive u dimenziono-redukovanoj Ajnštajn-Hilbertovoj teoriji, i torzije kao sastavnog dela gravitacione teorije. Zatim je dat pregled ključnih rezultata disertacije.

U drugoj glavi predstavljen je metod dimenzione redukcije koji je glavni alat za izvođenje efektivnih 2D teorija. Izvedena su dvodimenziona dejstva dobijena dimenzionom redukcijom 5D Čern-Sajmonsove gravitacije i 4D Ajnštajn-Hilbertovog dejstva, kao i teorija sa torzijom dobijena dimenzionom redukcijom 5D Čern-Sajmonsove gravitacije.

Treća glava se bavi strukturom 2D dilatonske gravitacije. Uveden je generalni simetrični anzac za metriku i dilaton kao i za skalarno, vektorsko, spinorsko ili tenzorsko polje, u slučaju kada prostor-vreme poseduje bar jedan Kilingov vektor. Potom su izvedeni kovarijantni zakoni održanja za neminimalno sprezanje gravitacije sa materijom, i transformacione osobine tenzora energije-implusa (TEI). Glava se završava odeljkom u kome je opisan model-nezavisan mehanizam konstrukcije klasičnog i kvantno-korigovanog kolapsa primenom simetričnog anzaca. Pokazano je kako se konstruiše isparavajuća crna rupa kao perturbacija po Plankovoj konstanti  $\hbar$ .

Naredne tri glave se bave izučavanjem različitih modela 2D dilatonske gravitacije. U četvrtoj glavi dat je pregled CGHS modela. Konstruisani su scenariji večne i isparavajuće crne rupe, i pokazano je da perturbativni metod, uveden u trećoj glavi, uspešno opisuje prostor-vreme do kraja isparavanja. Glava 5 prikazuje rezultate referenci [1] i [2], dok je u glavi 6 izložen jedan od neobjavljenih rezultata disertacije: to su scenariji večne i isparavajuće crne rupe u DREH modelu i u Rimanovom sektoru DR5DCS modela.

Glava 7 se sastoji od rezultata vezanih za dimenziono-redukovanu teoriju 5D Čern-Sajmonsove gravitacije sa torzijom. Korišćenjem simetričnog anzača, izvedene su i rešene vakuumske jednačine kretanja. Generalno rešenje ovih jednačina je BTZ crna rupa sa torzijom. Analiziran je klasičan gravitacioni kolaps, a potom su ispitivana rešenja teorije sa materijom. Pokazano je da, u slučaju minimalnog sprežanja, nenulta torzija uvodi dodatnu vezu koja fiksira zavisnost tenzora energije-impulsa od metrike.

U glavi 8 dat je opšti pregled pojma entropije u gravitacionim sistemima. Prvo se analizira razlika između grubo i fino-granulirane entropije, a potom uvodi fon Nojmanova entropija u gravitaciji. Pokazuje se da je ona u vezi sa regionom prostor-vremena kome asimptotski posmatrač ima pristup, te se analiziraju različitim tipovi ovog regiona i za svaki od njih se ekslicitno izvodi formula za entropiju uvezanih stanja kvantnih polja na fiksnoj pozadinskoj geometriji. Zatim se analizira entropija koherentnih stanja, termodinamička entropija u gravitaciji, kao i formulacija Hokingovog informacionog paradoksa. Odeljak 8.4 je posvećen pravilu ostrva ("island rule") za određivanje fino-granulirane entropije i izvođenju Pejdzove krive. Uvodi se centralna hipoteza: da se crna rupa može smatrati prostim kvantnim sistemom u okviru nekog dela prostor-vremena, i objašnjava kako primena pravila ostrva reprodukuje Pejdzovu krivu za podsisteme crne rupe i Hokingovog zračenja.

U narednim glavama izvedene su Pejdzove krive za uvedene modele 2D dilatonske gravitacije. Prvo se, u glavi 9, reprodukuje poznati rezultat za BPP model. U glavi 10 su prezentovani glavni rezultati ove disertacije objavljeni u referencama [1] i [3]: Pejdzova kriva za večnu i isparavajuću crnu rupu u DREH modelu. Primenom simetričnog anzača pokazano je da perturbativni metod uspešno reprodukuje Pejdzovu krivu i u slučaju isparavajuće crne rupe. Glava 11 se sastoji od za sada nepublikovanih rezultata koji se odnose na Pejdzovu krivu u DR5DCS modelu, kako u Rimanovom sektoru tako i u teoriji sa torzijom. Pokazano je da torzija uvodi dodatna ograničenja na poziciju granice crne rupe. Kako formula za pravilo ostrva za teorije sa torzijom nije poznata, ovaj račun je provera da li standardna formula sa površinskim članom datim Voldovom formulom daje korektnu Pejdzovu krivu.

Poslednja glava, glava 12, predstavlja zaključak disertacije. U njoj su sumirani glavni rezultati i predloženi dalji pravci istraživanja koje ova disertacija otvara, pre svega u kontekstu ispitivanja pravila ostrva u teorijama sa nenultom torzijom, i istraživanja teorija sa neminimalnim kuplovanjem materije sa krivinom i torzijom u DR5DCS teoriji.

### 3 Spisak publikacija kandidata

Radovi direktno vezani za osnovnu temu doktorske disertacije označeni su italikom; izabrana dva rada su [1] i [3].

1. *S. Đorđević, A. Gočanin, D. Gočanin, and V. Radovanović, Page curve for an eternal Schwarzschild black hole in a dimensionally reduced model of dilaton gravity, Phys. Rev. D, 106:105015, Nov 2022. DOI: 10.1103/PhysRevD.106.105015, IF:5.3, Kategorija: M21a*
2. *S. Đorđević and V. Radovanović. Collapse scenario and final state of evaporation for Schwarzschild black hole in dimensionally reduced model of dilaton gravity. Phys. Rev. D, 113:105010, May 2026. DOI: 10.1103/q2n7-qnc1, IF:5.3, Kategorija: M21a*
3. *S. Đorđević and V. Radovanović. Page curve for an evaporating Schwarzschild black hole in dimensionally reduced model of dilaton gravity. Phys. Rev. D, 113:105020, May 2026. DOI: 10.1103/nc2z-hx6s, IF:5.3, Kategorija: M21a*

## 4 Zaključak

Na osnovu izloženog, komisija zaključuje da doktorska disertacija Stefana Đorđevića „*Pej-džova kriva u modelima 2D dilatonske gravitacije*” daje značajan doprinos teorijskoj fizici visokih energija, odnosno užoj naučnoj oblasti Kvantna polja, čestice i gravitacija, kao i da su zadovoljeni svi propisani uslovi za odbranu ove disertacije. Zato predlažemo Nastavno-naučnom veću Fizičkog fakulteta da odobri njenu odbranu.

Beograd, 6. jul 2026.

dr Maja Burić  
redovni profesor Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

dr Marija Dimitrijević Ćirić  
redovni profesor Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu

dr Branislav Cvetković  
naučni savetnik Instituta za fiziku Univerziteta u Beogradu

# Literatura

- [1] J. Bekenstein, Black holes and the second law, *Lettere al Nuovo Cimento* (1971-1985) 4 (1972) 737–740.
- [2] J. D. Bekenstein, Black holes and entropy, *Phys. Rev. D* 7 (1973) 2333–2346. doi:10.1103/PhysRevD.7.2333.  
URL <https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevD.7.2333>
- [3] S. W. Hawking, Black holes in general relativity, *Commun. Math. Phys.* 25 (1972) 152–166. doi:10.1007/BF01877517.
- [4] S. W. Hawking, Black hole explosions, *Nature* 248 (1974) 30–31. doi:10.1038/248030a0.
- [5] S. W. Hawking, Particle Creation by Black Holes, *Commun. Math. Phys.* 43 (1975) 199–220, [Erratum: *Commun. Math. Phys.* 46, 206 (1976)]. doi:10.1007/BF02345020.
- [6] S. W. Hawking, Black holes and thermodynamics, *Phys. Rev. D* 13 (1976) 191–197. doi:10.1103/PhysRevD.13.191.  
URL <https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevD.13.191>
- [7] G. W. Gibbons, S. W. Hawking, Cosmological event horizons, thermodynamics, and particle creation, *Phys. Rev. D* 15 (1977) 2738–2751. doi:10.1103/PhysRevD.15.2738.  
URL <https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevD.15.2738>
- [8] S. W. Hawking, Breakdown of predictability in gravitational collapse, *Phys. Rev. D* 14 (1976) 2460–2473. doi:10.1103/PhysRevD.14.2460.  
URL <https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevD.14.2460>
- [9] D. N. Page, Information in black hole radiation, *Physical Review Letters* 71 (23) (1993) 3743–3746. doi:10.1103/physrevlett.71.3743.  
URL <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.71.3743>
- [10] D. N. Page, Time dependence of hawking radiation entropy, *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics* 2013 (09) (2013) 028–028. doi:10.1088/1475-7516/2013/09/028.  
URL <http://dx.doi.org/10.1088/1475-7516/2013/09/028>
- [11] A. Lewkowycz, J. M. Maldacena, Generalized gravitational entropy, *Journal of High Energy Physics* 2013 (2013) 1–29.
- [12] J. M. Maldacena, The Large N limit of superconformal field theories and supergravity, *Adv. Theor. Math. Phys.* 2 (1998) 231–252. arXiv:hep-th/9711200, doi:10.1023/A:1026654312961.
- [13] R. Jackiw, Lower Dimensional Gravity, *Nucl. Phys. B* 252 (1985) 343–356. doi:10.1016/0550-3213(85)90448-1.
- [14] C. Teitelboim, Gravitation and Hamiltonian Structure in Two Space-Time Dimensions, *Phys. Lett. B* 126 (1983) 41–45. doi:10.1016/0370-2693(83)90012-6.

- [15] C. G. Callan, S. B. Giddings, J. A. Harvey, A. Strominger, Evanescent black holes, *Physical Review D* 45 (4) (1992) R1005–R1009. doi:10.1103/physrevd.45.r1005.  
URL <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.45.R1005>
- [16] J. G. Russo, L. Susskind, L. Thorlacius, End point of hawking radiation, *Phys. Rev. D* 46 (1992) 3444–3449. doi:10.1103/PhysRevD.46.3444.  
URL <https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevD.46.3444>
- [17] J. G. Russo, L. Susskind, L. Thorlacius, Cosmic censorship in two-dimensional gravity, *Phys. Rev. D* 47 (1993) 533–539. doi:10.1103/PhysRevD.47.533.  
URL <https://link.aps.org/doi/10.1103/PhysRevD.47.533>
- [18] S. Bose, L. Parker, Y. Peleg, Semi-infinite throat as the end-state geometry of two-dimensional black hole evaporation, *Physical Review D* 52 (6) (1995) 3512–3517. doi:10.1103/physrevd.52.3512.  
URL <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevD.52.3512>
- [19] M. Blagojević, *Gravitation and Gauge Symmetries*, CRC Press, Boca Raton, 2002. doi:10.1201/9781420034264.

## Provera originalnosti doktorske disertacije

Na osnovu Pravilnika o postupku provere originalnosti doktorskih disertacija koje se brane na Univerzitetu u Beogradu i nalaza u izveštaju iz programa iThenticate kojim je izvršena provera originalnosti doktorske disertacije „*Pejdžova kriva u modelima 2D dilatonske gravitacije*” (naučna oblast Kvantna polja, čestice i gravitacija), kao i na osnovu ocene tog izveštaja koju je dao mentor, konstatujem da utvrđeno podudaranje teksta disertacije iznosi  $<10\%$ . Ovaj stepen podudarnosti posledica je opštih mesta, što je u skladu sa članom 9. Pravilnika. Pri određivanju stepena podudarnosti isključeni su citati, bibliografija, autorski radovi kandidata, izvori sa kojima se disertacija poklapa u  $<14$  reči, kao i niz izvora sa kojima se disertacija poklapa na nasumičan način. Izveštaj iz programa i ocena izveštaja se nalaze u prilogu.

Na osnovu iznetog, u skladu sa članom 8. stav 2. Pravilnika o postupku provere originalnosti doktorskih disertacija koje se brane na Univerzitetu u Beogradu, izjavljujem da izveštaj ukazuje na originalnost doktorske disertacije pa se propisani postupak pripreme za njenu odbranu može nastaviti.

Beograd, 6. jul 2026.

dr Voja Radovanović,  
redovni profesor Fizičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu