

U OVOM BROJU. . .

- Obranjen prvi doktorat na Doktorskom studiju Fizika. Doktorirao Mateo Paulišić.
- Završio Istraživačko-razvojni projekt u obrazovanju UNIRI CLASS — programska linija A2: Digitalno građanstvo — inovacije u učenju i poučavanju. Objavljena Zbirka digitalnih sadržaja za nastavu fizike i prirodoslovlja. Projekt je vodila vodila Ivana Poljančić Beljan, a surađivali su Rajka Jurdana-Šepić, Nataša Erceg, Velimir Labinac, Klaudija Lončarić i Laura Sutlović.
- Objavljeni proceedings s konferencije “International Workshop on Lie Theory and Its Applications in Physics”. Mateo Paulišić glavni autor.
- Prihvaćena dva rada za XVI. Hrvatski simpozij o nastavi fizike.
- Radni sastanak i škola kolaboracije MAGIC održat će se na Fakultetu za fiziku od 13. do 24. veljače. Studenti zainteresirani za pomaganje u organizaciji pozvani da se jave glavnoj organizatorici Marini Manganaro.
- Rajka Jurdana-Šepić sudjelovala na sjednici Savjeta Centra za istraživanje djetinjstva UniRi.
- Marina Manganaro imenovana koordinatoricom radne skupine za popularizaciju znanosti te raznolikost, jednakost i uključivost kolaboracije MAGIC.
- Tomislav Terzić imenovan koordinatorom radne skupine za fundamentalna istraživanja kolaboracije LST.
- Dijana Dominis Prester dala izjavu za portal Index.hr.

Mateo Paulišić obranio doktorsku disertaciju

Mateo Paulišić obranio je 2. veljače doktorsku disertaciju, što je prvi doktorat obranjen na Doktorskom studiju Fizika na Sveučilištu u Rijeci. Rad pod naslovom “Higher-Spin-Like Symmetries and Gauge Models” izrađen je pod mentorstvom Predraga Dominisa Prestera na Fakultetu za fiziku Sveučilištu u Rijeci. Obrana se održala pred povjerenstvom u kojem su sudjelovali Tomislav Terzić (Sveučilište u Rijeci, Fakultet za fiziku) kao predsjednik povjerenstva te Maro Cvitan (Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet) i Darko Mekterović (Sveučilište u Rijeci, Fakultet za fiziku) kao članovi te mnogobrojnim auditorijem.



O doktorskom studiju Fizika i samoj obrani Novi list je objavio opširan članak. Potražite ga na: www.novilist.hr/rijeka-regija/rijeka/mateo-paulisic-prvi-rijecki-doktor-iz-podrucja-teorijske-fizike. Cjeloviti tekst doktorskog rada može se naći na stranicama doktorskog studija www.phy.uniri.hr/hr/doktorski-studij/doktorske-disertacije.html, a u nastavku donosimo sažetak i ključne riječi.

Sažetak: Higher derivative generalizations of translation symmetries (i.e. higher-spin-like symmetries) are utilized in this work in a novel approach to gauging, leading to a Yang-Mills-like theory defined over a symplectic manifold dubbed “master space”. The developed theory incorporates the starting symmetries by using the Moyal product, has a weakly non-local action functional, it is perturbatively stable and admits a description in terms of an L_∞ algebra.



The spectrum of the theory is analyzed in terms of Wigner's classification and to that purpose a novel unitary representation of the Lorentz group is built on the space of Hermite functions. The formulated field is massless and contains arbitrarily high helicities, while the square of the Pauli-Lubanski vector does not necessarily vanish, indicating that model contains continuous spin field degrees of freedom.



Mateo Paulišić izlaže svoj doktorski rad.

The master space and the discovered symmetry can serve to build additional gauge field models, and we explicitly provide such candidate theories. In the Yang-Mills-like model we find an additional tower of conserved currents. Further, we display how matter fields can be modeled in the master space with coupling to the Yang-Mills like model and calculate scattering amplitudes for the simplest processes. Finally, we turn our attention to the low-spin sector of the theory and find a geometric description reminiscent of teleparallelism, with the induced linear connection related to Weitzenböck's. We apply the low-spin results to find additional general background solutions of the complete theory.

Ključne riječi: higher spin fields, higher spin symmetry, gauge symmetry, non-commutative geometry.



Mateo Paulišić i mentor Predrag Dominis Prester.

ZBIRKA DIGITALNIH SADRŽAJA ZA NASTAVU FIZIKE I PRIRODOSLOVLJA

Završio je Istraživačko-razvojni projekt u obrazovanju UNIRI CLASS — programska linija A2: Digitalno građanstvo — inovacije u učenju i poučavanju, pod nazivom Zbirka digitalnih sadržaja za nastavu fizike i prirodoslovlja (šifra A2-21-1527). Projekt je vodila Ivana Poljančić Beljan, a suradnici su bili Rajka Jurdana-Šepić, Nataša Erceg, Velimir Labinac, Klaudija Lončarić i Laura Sutlović. Zbirki se može pristupiti preko poveznice www.phy.uniri.hr/~eduphy01.

Zbirka digitalnih sadržaja za nastavu fizike i prirodoslovlja nastala je s namjerom organizacije e-sadržaja realiziranih na Fakultetu za fiziku Sveučilišta u Rijeci u pandemijskom razdoblju, u sklopu dva kolegija: Izvannastavne prirodoslovno-matematičke aktivnosti na Integriranom preddiplomskom i diplomskom sveučilišnom učiteljskom studiju i Metodički praktikum demonstracijskih pokusa iz fizike na nastavničkim studijima fizike. Sadržaji omogućuju primjenu inovativnih oblika nastave i metoda poučavanja u virtualnom okruženju (npr. station rotation modela, koji podrazumijeva uključivanje svih učenika u rotacije online aktivnosti i aktivnosti u učionici i modela obrnute učionice — flipped classroom, koji podrazumijeva postavljanje učenika/studenta u prvi plan, na način da se kod kuće upoznaju s teorijskim dijelom gradiva i uputstava za izvođenje pokusa, oslobađajući vrijeme u učionici/praktikumu za izvođenje eksperimenata, promišljanje o njima i debatu s kolegama). Zbirka je namijenjena učenicima, studentima i nastavnicima fizike u osnovnoškolskom, srednjoškolskom i visokoškolskom obrazovanju. Njezina specifičnost očituje se u mogućnosti dugogodišnje primjene na svim razinama obrazovanja, npr. u nastavi: a) fizike u visokoškolskom obrazovanju na svim studijima fizike u Republici Hrvatskoj; b) fizike u osnovnim i srednjim školama; c) razrednoj nastavi kao dopunski sadržaji iz prirodoslovlja. Potencijal Zbirke jest i stručno usavršavanje učitelja i nastavnika fizike osnovnih i srednjih škola kojima se ovime daje know-how. Glavni izazov koji se rješava korištenjem Zbirke, prebacivanjem dijela eksperimenata u e-okruženje, jest rješavanje problema nerijetko nedostajućih sredstava za izvođenje pokusa u osnovnim i srednjim školama.



Zbirka iz fizike

GAUGING HIGHER-SPIN-LIKE SYMMETRIES USING THE MOYAL PRODUCT

Objavljen je članak u seriji "Springer Proceedings in Mathematics and Statistics". Nastao je kao konferencijski članak na temelju sudjelovanja Matea Paulišića na konferenciji "International Workshop on Lie Theory and Its Applications in Physics" u lipnju 2021. godine. Autori su Maro Cvitan, Predrag Dominis Prester, Stefano Gregorio Giaccari, Mateo Pauli-



Cvitan et al. 2022

šić i Ivan Vuković. Članak sadrži pregled istraživanja ove grupe do tog trenutka, a može se naći preko DOI:[10.1007/978-981-19-4751-3_43](https://doi.org/10.1007/978-981-19-4751-3_43).

Sažetak: Well established approaches to gauging $U(1)$ transformations or spacetime translations lead to theories of interacting bosons of spin 1 or spin 2. We describe a novel approach to gauging their higher derivative generalizations (i.e. higher-spin-like symmetries), leading to a Yang-Mills like theory defined over a symplectic manifold dubbed “master space”. The theory incorporates the starting symmetries by using the Moyal product, has a weakly non-local action functional and it is perturbatively stable. Coupling to matter in various representations is displayed. In the spin-2 sector we find a geometric description reminiscent of teleparallelism, with the induced linear connection related to Weitzenböck’s.

XVI. HRVATSKI SIMPOZIJ O NASTAVI FIZIKE

XVI. Hrvatski simpozij o nastavi fizike održat će se u Tučepima od 11. do 13. travnja. Članovi Fakulteta za fiziku prijavili su dva rada i oba su prihvaćena:

1. Ivana Poljančić Beljan, Rajka Jurdana-Šepić, Nataša Erceg, Velimir Labinac, Klaudija Lončarić, Laura Sutlović: “Zbirka digitalnih sadržaja za nastavu fizike i prirodoslovlja”.
2. Mariza Sarta Deković, Klaudija Lončarić, Ivana Poljančić Beljan, Ivana Jelovica Badovinac: “Prilagodba nastave za studente s posebnim potrebama na Fakultetu za fiziku Sveučilišta u Rijeci”.

Radni sastanak i škola kolaboracije MAGIC u Rijeci

Na Fakultetu za fiziku će se u veljači održati dva sastanka kolaboracije MAGIC. Od 13. do 17. veljače održat će se sastanak radnih skupina kolaboracije MAGIC, dok će je tjedan iza toga, 20. – 24. veljače održati *9th MAGIC Stereo Analysis Workshop*, bolje poznata kao *MAGIC Software School*. U srijedu, 15. veljače, David Paneque, novoizabrani glasnogovornik kolaboracije MAGIC održat će popularno predavanje na Riječkoj zvjezdarnici.

Glavna organizatorica sastanaka je Marina Manganaro. Studenti zainteresirani za sudjelovanje u organizaciji sastanka pozivaju se da se jave Marini Manganaro na mail marina.manganaro@uniri.hr.

OBAVIJESTI I NAJAVE

- Rajka Jurdana-Šepić sudjelovala je 19. siječnja na sjednici Savjeta Centra za istraživanje djetinjstva Sveučilišta u Rijeci.
- Marina Manganaro postala je koordinatorica radne skupine za popularizaciju znanosti te raznolikost, jednakost i uključivost (Outreach & Diversity, Equity, and Inclusion) kolaboracije MAGIC. Marina je do sada bila zamjenica koordinatora te je preuzela dužnost nakon što je dosadašnji koordinator preuzeo dužnost zanjjenika glasnogovornika kolaboracije.
- Tomislav Terzić izabran je za koordinatora radne skupine za fundamentalna istraživanja (Fundament Physics Working Group) kolaboracije LST. Mandat traje godinu dana.

DIJANA DOMINIS PRESTER ZA INDEX.HR

Portal [Index.hr](https://index.hr) je povodom nove godine objavio razgovor s hrvatskim znanstvenicima, IT-jevcima i inovatorima, u kojima su iznijeli svoja predviđanja za iduću godinu. Dijana Dominis Prester govorila je o aspektima vezanima za atmosferu i klimu.



IMPRESUM

Zavod za teorijsku fiziku i astrofiziku (ZTFA)
Sveučilište u Rijeci, Fakultet za fiziku
Radmile Matejčić 2, 51000 Rijeka
www: [www: www.phy.uniri.hr/hr/ZTFA](http://www.phy.uniri.hr/hr/ZTFA)
Urednik: Tomislav Terzić, predstojnik ZTFA
Tel: 051 / 584-626
e-mail: tterzic@phy.uniri.hr