

ALMANAH

Društva matematičara i fizičara
za 2012. i 2013. godinu



Rijeka, siječanj 2014.

Izdavač:

DRUŠTVO MATEMATIČARA I FIZIČARA

Za izdavača:

Ivana Jelovica Badovinac

Uredništvo:

Ivana Jelovica Badovinac

Andrea Švob

Tomislav Terzić

Tisak

TISKARA SUŠAK

ISSN: 1331–5358

Sadržaj

UVODNA RIJEČ	1
ČLANOVI DRUŠTVA	4
IZ DJELATNOSTI DRUŠTVA.....	6
Festival znanosti Rijeka 2012. i 2013. godine.....	6
Natjecanja iz matematike.....	9
Natjecanja iz fizike	12
Laboratorij slave 2013. godine	15
Peti hrvatski matematički kongres	17
Riječka škola fizike.....	19
Večer matematike 2013. godine	23
PREGLED KOLOKVIJA I DRUGIH AKTIVNOSTI.....	25
SAŽECI PREDAVANJA (abecednim redom)	30
Tajana Ban Kirigin: O teoriji skupova.....	30
Alex Bellos: Adventures in Numberland	30
Sanda Bujačić: Nerješeni problemi u teoriji brojeva	30
Hrvoje Buljan: Grafen - materijal za budućnost	31
Marijana Butorac: Kombinatorne baze glavnih potprostora afine	
Liejeve algebre tipa $B_2^{(1)}$	31
Maja Cindrić: Trendovi u nastavi matematike	32
Bojan Crnković: WENO aproksimacija s primjenama	32
Branko Hanžek: Nastavna i znanstvena motrenja i mjerena,	
mjerni sustavi i primjena matematičkih metoda.....	32
Ivana Jelovica Badovinac: Fotofizika i relaksacijska dinamika	
porfirina	33
Tomislav Jurkić: Prašina dvojnih simbiotskih zvjezdanih sustava	33
Marin Karuza: Deset najvećih otkrića u fizici	34
Ivna Kavre: Priča o koloidima: Što je zajedničko mlijeku, pjeni	
za brijanje i magli?	34

Vjekoslav Kovač: Omeđenost multilinearnih singularnih integrala i primjena	35
Pawan Kumar: The Enigmatic Gamma-ray Bursts.....	36
Luka Mandić: Analiza kemijskog stanja 3d elemenata u spojevima primjenom visokorazlučive rendgenske spektroskopije	36
Sanda Martinčić–Ipšić: Skriveni Markovljevi modeli za gorovne tehnologije	36
Nikolina Novosel: Utjecaj magnetskih nanočestica na supravodljivost magnezijeva diborida	37
Petar Pavešić: Topologija i robotika	38
Robert Peter: Opažanje i karakterizacija defekata u dušikovim poluvodićima korištenjem XPS i NEXAFS spektroskopije i FEFF simulacija	39
Joao Pita Costa: Order structures for Topological Data Analysis	40
Ivan Pribanić: Linearni površinski valovi na vodi.....	40
Mirko Primc: Rogers–Ramanujanovi identiteti i reprezentacije afinih Kac–Moodyjevih algebri.....	41
Ivana Slamić: Sustavi translacija i redundancija.....	41
Jordan Stoyanov: Intriguing Problems from Combinatorics, Algebra and Analysis Solvable by Probability	42
Živorad Tomovski: Generalized Cauchy type problems for nonlinear fractional differential equations with composite fractional derivative operator	42
Tomislav Živković: Finite Rank Modification - točna metoda za računanje konačno-dimenzionalnih i beskonačno-dimenzionalnih kvantnih sustava.....	43
Marta Žuvić–Butorac: Istraživanje učeničkih stavova nakon aktivnog učenja matematike i prirodoslovija	44

UVODNA RIJEČ

Poštovani članovi Društva i svi oni koji sa zanimanjem pratite naš rad, na kraju smo još jednog uspješnog mandatnog razdoblja. U nastavku je dan kratki pregled najvažnijih aktivnosti riječkog Društva matematičara i fizičara (DMF) u 2012. i 2013. godini.

Uz već tradicionalne aktivnosti, kao što su predavanja iz matematike i fizike koja se održavaju svakog drugog četvrtka kontinuirano tijekom akademske godine, zatim natjecanja iz matematike i fizike za učenike osnovnih i srednjih škola te suorganizaciju Festivala znanosti (<http://www.festivalznanosti.hr/2013/>), u posljednje dvije godine DMF je proširilo svoj opseg djelovanja. Naime, zajedno s hrvatskim ogrankom British Councila u travnju 2013. godine organizirali smo u Rijeci prednajtjecanje Laboratorija slave (FameLab, <http://goo.gl/rH3A6H>). Unatoč relativno malom broju natjecatelja iznimno smo zadovoljni izloženim prezentacijama i prikazanim vještinama natjecatelja te se nadamo da će navedeno natjecanje postati jedna od naših standardnih aktivnosti.

U prosincu iste godine pridružili smo se pozivu nastavne sekcije Hrvatskog matematičkog društva te u suradnji s Odjelom za matematiku Sveučilišta u Rijeci obilježili Večer matematike u Rijeci (www.math.uniri.hr/files/novosti/2013/izvjestaj.pdf). Odjelu za matematiku bila je to prilika za otvaranje svojih vrata društvenoj zajednici u kojoj živi.

Društvo je prepoznalo važnost i nekih drugih aktivnosti svojih članova pa je tako sufinanciralo Peti hrvatski matematički kongres održan u lipnju 2012. godine u Rijeci (<http://www.math.uniri.hr/CroMC2012/>) koji je organiziran od strane Odjela za matematiku, kao i Drugu riječku školu fizike održanu u travnju 2013. godine u organizaciji Odjela za fiziku (<http://www.phy.uniri.hr/hr/rijecka-skola-fizike.html>).

Od početka akademske godine 2012/2013. nalazimo se u prostorima zgrade Odjela Sveučilišta u Rijeci na trsatskom kampusu, s adresom Radmile Matejčić 2. Obzirom da nemamo vlastiti prostor ovom se prilikom još jednom zahvaljujemo pročelnicima Odjela za fiziku prof. dr. sc. Dubravki Kotnik-Karuza i Odjela za matematiku prof. dr. sc. Dejanu

Crnkoviću na potpori i razumijevanju te spremnosti da nam ustupe svoje prostore i dio opreme. Zahvaljujemo se i Sveučilištu u Rijeci, od kojeg smo dobili dio uredske opreme, koji se trenutno nalazi u skladištu, dok ne nađe svoju trajniju poziciju.

U organizaciji Društva održan je niz zanimljivih predavanja s temama koje su pokrile razna područja matematike i fizike.

Posebno smo ponosni na naše mlade znanstvenike koji su tijekom proteklog razdoblja uspješno izradili i obranili svoje doktorske disertacije: Marijanu Butorac, Bojana Crnkovića, Davora Dragičevića, Natašu Erceg, Tomislava Jurkića, Magdu Mandić, Anamariju Perušić, Loredanu Simčić, Ivanu Slamić i Andreu Švob te studenta Odjela za fiziku, Ivana Pribanića, koji je osvojio drugo mjesto na finalnom natjecanju Laboratorija slave 2013. godine održanom u Zagrebu ("Zvjezdana prašina i mī", videolink: <http://goo.gl/51PtdT>) te je na jednom od kolokvija predstavio svoj završni rad.

Javili smo se na nekoliko natječaja za financiranje rada naše udruge te smo, radi bolje prepoznatljivosti Društva, izradili Strateški plan za razdoblje od 2012. do 2014. godine. Planom smo predvidjeli niz strateških ciljeva i zadataka. Neke od ključnih odrednica su bolje služenje članovima Društva, obrazovnoj i znanstvenoj te društvenoj zajednici, kao i povećanje organizacijske izvrsnosti Društva. Realizacijom navedenih ciljeva ostvarit će se daljnja popularizacija matematike i fizike te njima srodnih znanosti. Time će se povećati vidljivost DMF kako u akademskim krugovima tako i šire, s posebnim naglaskom na lokalnu zajednicu.

Ovim putem zahvaljujemo svima koji su omogućili i potpomogli naš rad, prije svega Primorsko-goranskoj županiji te Ministarstvu znanosti, obrazovanja i sporta. Zahvaljujemo Gradu Rijeci koji nam je i ovih godina ustupio gradsku Vijećnicu za programe tijekom održavanja Festivala znanosti te Sveučilištu u Rijeci, koje nam u svojem dormitoriju omogućava povoljan smještaj za gostujuće predavače. Zahvaljujemo svim predavačima te svima koji su na bilo koji način sudjelovali u našem radu, kao i svim aktivnim članovima Društva.

Čestitamo svim članovima Društva koji su u proteklom razdoblju znanstveno i/ili nastavno napredovali i želimo svima puno uspjeha u dalnjem radu.

Naposljeku, želimo izraziti dobrodošlicu novim članovima Društva matematičara i fizičara te sve članove pozivamo da budu što aktivniji i svojim angažmanom pomognu budućem predsjedništvu da se naše Društvo razvija i traje.

Predsjedništvo Društva matematičara i fizičara
Ivana Jelovica Badovinac, predsjednica
Andrea Švob, tajnica
Tomislav Terzić, blagajnik

ČLANOVI DRUŠTVA

Navedeni su članovi Društva koji su do 31. siječnja 2014. godine uplatili barem jednu članarinu u protekle dvije godine.

1. Nataša Antonini Petrović
2. Martina Badurina
3. Tajana Ban Kirigin
4. Sara Ban
5. Igor Brajdić
6. Sanda Bujačić
7. Marijana Butorac
8. Bojan Crnković
9. Dean Crnković
10. Mia Černivec
11. Nelida Črnjarić-Žic
12. Iva Ćurić
13. Ana Diklić
14. Dijana Dominis Prester
15. Predrag Dominis Prester
16. Jelena Dragović
17. Ivan Dražić
18. Doris Dumičić
19. Jasenka Đurović
20. Nataša Erceg
21. Svetljan Feretić
22. Vera Gradišnik
23. Valentina Graša
24. Ana Grbac
25. Neven Grbac
26. Goran Jelić Čižmek
27. Ivana Jelovica Badovinac
28. Ana Jurasić
29. Katica Jurasić
30. Nevena Jurčević-Peček
31. Rajka Jurdana-Šepić
32. Slaven Jurković
33. Zoran Kaliman
34. Ivan Kamenarović
35. Alka Korin-Lustig
36. Dubravka Kotnik-Karuza
37. Grazia Kosec
38. Dina Kovačević
39. Velimir Labinac
40. Andrica Lekić
41. Zdravko Lenac
42. Igor Lulić
43. Senka Maćešić
44. Marija Maksimović
45. Luka Mandić
46. Magda Mandić
47. Marija Marinović
48. Matea Mažuran
49. Vedrana Mikulić Crnković
50. Branka Milotić
51. Nina Mostarac
52. Nermına Mujaković
53. Tea Mužić
54. Ivona Novak
55. Ivo Orlić
56. Mandi Orlić
57. Nada Orlić
58. Luciana Pavičević Negovetich
59. Anamarija Perušić
60. Robert Peter
61. Lidija Pletenac
62. Tibor Poganj
63. Ivana Poljančić Beljan
64. Tatjana Pranjić-Petrović
65. Mirko Radić
66. Ana Regent
67. Zvjezdana Roller-Lutz
68. Sanja Rukavina

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 69. Mariza Sarta–Deković | 79. Tomislav Terzić |
| 70. Loredana Simčić | 80. Vesna Tomašić |
| 71. Ivana Slamić | 81. Nenad Trinajstić |
| 72. Luka Sopta | 82. Kristian Uremović |
| 73. Milena Sošić | 83. Katarina Volarić–Nižić |
| 74. Ivana Staraj | 84. Sanja Vranić |
| 75. Marina Šimac | 85. Vasilije Vujnović |
| 76. Franjo Šolić | 86. Gordana Žauhar |
| 77. Melita Štefan–Trubić | 87. Marta Žuvić–Butorac |
| 78. Andrea Švob | |

IZ DJELATNOSTI DRUŠTVA

Festival znanosti Rijeka 2012. i 2013. godine

U 2012. i 2013. godini Društvo matematičara i fizičara je, već tradicionalno, sudjelovalo u organizaciji desetog, odnosno jedanaestog Festivala znanosti u Rijeci koji, kao glavni organizator, već niz godina provodi Udruga Zlatni rez s ciljem senzibiliziranja javnosti na značaj znanosti i predstavljanja njezinih rezultata javnosti na popularan način. Osim ostvarivanja navedenoga cilja koji ne poznaje dobne granice, Festival znanosti u Rijeci posebno je usmjeren na popularizaciju prirodoslovija i matematike među mladima. Tradicionalno se 2012. i 2013. godine Festival znanosti u Rijeci održavao 5 dana, a suorganizatori su bili, uz Društvo matematičara i fizičara Rijeka, Prirodoslovni muzej Rijeka, Akademsko astronomsko društvo Rijeka i Sveučilišna knjižnica Rijeka. Većina javnih manifestacija FZ-a održana je u Hrvatskom kulturnom domu i na mnogim drugim lokacijama - u Astronomskom centru Rijeka, Prirodoslovnom muzeju, Gradskoj vijećnici, na Korzu itd. Kao i prethodnih godina, u izvođenje i organizaciju programa aktivno su bili uključeni studenti Sveučilišta u Rijeci volontiranjem na info-standu FZ-a na Korzu i u HKD-u, a u suradnji s Agencijom za odgoj i obrazovanje organizirano je i stručno usavršavanje nastavnika.

Deseti Festival znanosti održao se u hrvatskim gradovima 23.- 28. travnja 2012. godine, a tema Festivala naglašavala je jubilej i glasila je DESET. Jubilarni riječki FZ imao je rekordan broj uspješno realiziranih programske sadržaja, čak 111 što je zapravo $102 + 101 + 100$. Povodom jubileja štampana je i publikacija Deset riječkih Festivala znanosti te snimljen promotivni najavni spot Festivala u kojem o Festivalu govore riječki gradonačelnik, rektor riječkog sveučilišta i akademik Rukavina koji je obnašao dužnost rektora u vrijeme prvoga Festivala. Program Festivala bio je iznimno bogat sadržajima i gostima iz svijeta matematike i fizike. U sklopu FZ 2012. realizirano je čak 9 izložbi među kojima izložba fotografija Hrvatskog fizikalnog društva 4×10 - fizika u

fokusu te Fizika za 10!, izložba nagrađenih postera učenika s Natjecanja Društva matematičara i fizičara Rijeka. Predstavljena su dva CD-a Udruge Zlatni rez i HR - Radio Rijeke: Baltazar 2012 - s ukupno 40 znanstvenopopularnih radijskih emisija iz prirodoslovja i matematike. Članovi DMF-a, Ivana Jelovica Badovinac i Zoran Kaliman na Odjelu za fiziku održali su predavanja: Fizika, laseri i molekule: od umjetnosti, do medicine i nanotehnologije te Kvantni svijet: valna i čestična svojstva. Neven Varljen i Tomislav Terzić vodili su radionicu Kakve veze ima fizika s rock-glazbom. Na Odjelu za matematiku održano je više radionica za učenike osnovnih i srednjih škola: Matematikom pomozimo pandama, voditeljica Marina Šimac; Kombinatorički dizajni i nájave rukometnih utakmica, voditeljica: Vedrana Mikulić Crnković; Kombinatorne igre, voditeljice: Mia Černivec i Sanja Rukavina; Grafovi, voditeljica: Vedrana Mikulić Crnković te Matematika presavijanja papira, voditeljice: Mia Černivec i Sanja Rukavina. Predavanje Zašto studirati matematiku? namijenjeno srednjoškolcima održali su Bojan Crnković i Vedrana Mikulić Crnković. U organizaciji Društva matematičara i fizičara u Gradskoj vijećnici održana su predavanja DMF-a: Marin Karuza govorio je o 10 najvećih otkrića u fizici, a Alex Bellos, matematičar s Oxfordskom adresom, održao je predavanje i predstavio svoju novu knjigu Adventures in Numberland. Predstavljeni su nagrađeni radovi Natjecanja Društva matematičara i fizičara i podijeljene nagrade. U HKD-u su predavači bili: Andrej Dujella - Teorija brojeva i šifriranje, Dijana Dominis Prester - Koliko je u našoj Galaksiji planeta sličnih Zemlji?, Ivica Aviani - Log 1010 i Branka Ivančan Picek - Život na dnu 10 km dubokoga zračnog oceana. Na Korzu su Riječane zabavljali fizikom inozemni gosti Festivala. Didier Achille Laval iz Pariza izveo je zabavni znanstveni performans iz fizike i kemije French salad, a Zdenek Sabatka iz Praga performans From electrostatics to electromagnetism. Najveća atrakcija 10. Festivala bila je javna demonstracija nenjutnovskog fluida Hodanje po tekućini upriličena posljednjeg dana festivala 28. travnja 2012. na Korzu za sve Riječane, u izvedbi Centra znanosti Hiša eksperimentov iz Ljubljane. Trčanje po bazenu s mješavinom vode i kukuruznog škroba, koja je dilatacijski nenjutnovski fluid, zaokupila je pažnju djece i odraslih kao i brojnih medija koji tradicionalno izvrsno prate FZ Ri.

Jedanaesti Festival znanosti zakoračio je u svoje novo desetljeće od 22. travnja 2013. s prigodom temom "Budućnost". Odvijao se je na 11 lokacija i imao je 84 događanja, uz ukupan broj posjetitelja od oko 6000. Nakon otvorenja Festivala znanosti u Gradskoj vijećnici Grada Rijeke, u organizaciji udruge Univesitas, održana je tribina na temu Budućnost obrazovanja te predstavljanje dvaju CD-a Udruge Zlatni rez i

HR - Radio Rijeke: Baltazar 2013. U organizaciji Društva matematičara i fizičara održana su predavanja u Gradskoj vijećnici: Grafen - materijal za budućnost (Hrvoje Buljan) i Neriješeni problemi u teoriji brojeva (Sanda Bujačić). Predstavljeni su nagrađeni radovi Natjecanja Društva matematičara i fizičara i podijeljene nagrade. U Hrvatskom kulturnom domu na Sušaku kroz tri dana održano je devet popularnih predavanja. Navedimo imena samo nekih predavača: Korado Korlević, Tomislav Domazet-Lošo, Ivica Puljak, Silvio Hrabar,... Teme su bile različite: Sljedećih 3.75 milijuna godina (Korado Korlević), Europa 2020. (Nada Bodiroga), Sadašnjost ili budućnost: mogu li računala govoriti hrvatski? (Sanda Martinčić-Ipšić), Najdublje tajne suvremene matematike (Neven Grbac), Što još ne znamo? (Ivica Puljak)... Osim predavanja, održana su i dva znanstvena kafića u kojima su se znanstvenici družili s građanima u neformalnom razgovoru. Na svakom je predavanju bilo od 150 do 600 slušatelja.

Prvi put dogodio se i Otvoreni dan sveučilišnih odjela Sveučilišta u Rijeci. U sklopu Otvorenog dana održana su četiri popularna predavanja, natjecanje za učenike trećih razreda srednjih škola na kojem je sudjelovalo sedam razreda, a upriličena je šahovska simultanka s prvakinjom Hrvatske, lan party te razgledavanje laboratorija,...U organizaciji Odjela za fiziku Marin Karuza održao je predavanje S druge strane zrcala, a Tajana Ban Kirigin s Odjela za matematiku predavanje O teoriji skupova. Istaknimo još i bogat program na Riječkoj zvjezdarnici u organizaciji Astronomskog centra Rijeka i Akademskog astronomskog društva Rijeka. Navedimo samo neka od događanja: Zvjezdani stihovi i svemirski pejzaži (Rajka Jurdana Šepić), razgledavanje teleskopom, predavanje Svemir uživo: LSST - teleskop novoga digitalnog doba (Tomislav Jurkić),... Posljednjeg dana Festivala u Hrvatskom kulturnom domu na Sušaku održana je i predstava Živ, živ, živ (o hrvatskim ugroženim vrstama) za predškolce. Istog je dana na Korzu održana i radionica Fizika iz kuhinje gdje su građani Rijeke imali priliku vidjeti pokuse iz fizike koje je moguće napraviti u kuhinji te čuti pojašnjenja istih.

Deseti i jedanaesti Festival znanosti po svim parametrima praćenja pokazuju da ova manifestacija iz godine u godinu dobiva sve više poklonika te se etablirala po posjećenosti i medijskoj prisutnosti.

Izv. prof. dr. sc. Rajka Jurdana-Šepić
Predsjednica organizacijskog odbora FZ 2012

Doc. dr. sc. Vedrana Mikulić Crnković
Predsjednica organizacijskog odbora FZ 2013

Natjecanja iz matematike

U razdoblju od 2012. do 2014. godine Društvo je organiziralo dva natjecanja iz matematike za učenike osnovnih i srednjih škola. U oba natjecanja natječajno povjerenstvo je bilo u istom sastavu, Vedrana Mikulić Crnković (predsjednica), Sanja Rukavina i Tanja Vukas. Od učenika ili grupe učenika (najviše tri člana) se tražilo da naprave originalne radove (radovi koji sadrže slike, animacije, filmove i sl. preuzete s Interneta nisu se razmatrali) na zadanu temu. Uz sam rad učenici su bili obavezni poslati i objašnjenje rada. Natjecanja su najavljeni u Novom listu, na mrežnim stranicama Društva te su sve škole Primorsko-goranske županije obaviještene i putem elektroničke pošte. Svečana podjela nagrada i predstavljanje nagrađenih radova održali su se, obje godine, u sklopu Festivala znanosti u Gradskoj vijećnici Grada Rijeke. Predstavljanju nagrađenih radova nazočili su predstavnici županije Primorsko-goranske i Grada Rijeke te novinari Novog lista.

Godine 2012., u radoblu od 20. veljače do 23. ožujka, Društvo je organiziralo natjecanje na temu DESET (Deset je bila i naglašena tema Festivala znanosti 2012). Natječajno je povjerenstvo u propisanom roku primilo 7 radova učenika osnovnih škola i 17 radova učenika srednjih škola te je donesena odluka da se dodijele sljedeće nagrade.

OSNOVNE ŠKOLE

- I. nagrada - Deset u deset, autori: Anja Hoge (7. razred), Stella Ožbolt (7. razred), Izabel Maria Rajšel (7. razred), mentor: Sanja Janeš, prof., Osnovna škola Petar Zrinski, Čabar
- II. nagrada - Zapisivanje brojeva kroz povijest, autor: Klara Hodak (5. razred), mentor: Nevia Grbac, prof. mentor, Osnovna škola Kostrena, Kostrena
- III. nagrada - Deset za deset!, autori: Karla Jotić (8. razred), Katja Radošević (8. razred), Marija Žagar (8. razred), mentor: Sanja Križ, prof., Osnovna škola Petar Zrinski, Čabar

SREDNJE ŠKOLE

- I. nagrada - Deset, autori: Rudi Aj (4. razred), Dorotea Delić (4. razred), Hrvoje Lučić (4. razred), mentor: Iva Vlah, prof., Prirodoslovna i grafička škola Rijeka, Rijeka
- II. nagrada - Zaljubljen u 1 815 848 naranči, autori: Lucija Kovačić (1. razred), Borna Tićak (1. razred), mentor: Zlatka Miculinić-Mance, prof., Prva riječka hrvatska gimnazija, Rijeka
- III. nagrada - Dekagon, autor: Lorella Radman (3. razred), mentor: Ozana Nemčanin, prof., Prirodoslovna i grafička škola Rijeka, Rijeka

POSEBNA NAGRADA (iako u izrađenom materijalu nije naglasak na matematičkom sadržaju, cijeli uradak na duhoviti način povezuje Festival znanosti, matematiku i broj 10): Ugodni razgovor o broju 10, autor: Riva Krasnić (3. razred), Matea Krezić (3. razred), mentor: Ozana Nemčanin, prof., Prirodoslovna i grafička škola Rijeka, Rijeka

POSEBNA NAGRADA MENTORICI ZA POPULARIZACIJU MATEMATIKE (u okviru nastave na strukovnom predmetu mentorica je svojim učenicima dala zadatak da izrade multimedijiški materijal na temu Deset; prijavljeno je 15 radova u čijoj izradi je sudjelovalo 25 učenika 3. i 4. razreda): Ozana Nemčanin, prof. iz Prirodoslovne i grafičke škole Rijeka.

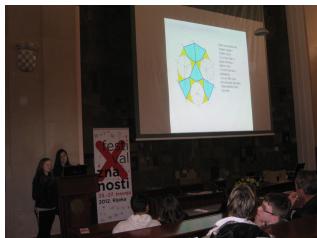
2013. godine, od 20. veljače do 23. ožujka, Društvo je organiziralo natjecanje iz matematike na temu **MATEMATIČKO OTKRIĆE KOJE JE PROMIJENILO BUDUĆNOST**. Natječajno je povjerenstvo u propisanom roku primilo 8 radova učenika osnovnih škola i 9 radova učenika srednjih škola. Povjerenstvo je donijelo odluku da se dodijele sljedeće nagrade.

OSNOVNE ŠKOLE

- I. nagrada - Pitagorin poučak, autori: Matilda Bagara (8. razred), Margareta Mavrinac (8. razred), mentor: Ivo Žikić, prof., Osnovna škola dr. Josipa Pančića, Bribir
- II. nagrada - Koordinatni sustav, autori: Josipa Kajić (7. razred), Klara Leskovar (7. razred), Lea Wolf (6. razred), mentor: Sanja Križ, prof., Osnovna škola Petar Zrinski, Čabar
- III. nagrada - Matematika, autori: Ivana Bocka (7. razred), Nikola Jelača (7. razred), Andrea Juričić (7. razred), mentor: Ljerka Linić, učitelj mentor, Osnovna škola Čavle, Čavle

SREDNJE ŠKOLE

- I. nagrada - Euklidska i neeuklidska geometrija, autori: Uršula Bošnjaković (4. razred), Margita Ivanković (4. razred), Eni Katanić (4. razred), mentor: Vanda Louč, prof., Gimnazija Požega, Požega
- III. nagrada - Sličnosti, autor: Matija Radović, mentor: Ozana Nemčanin, prof., Prirodoslovna i grafička škola Rijeka, Rijeka



POSEBNA NAGRADA (učenici su svoj rad temeljili na popularnoj matematičkoj lektiri: Charles Seife, Nula-Biografija opasne ideje; Zagreb, lipanj 2008; naknada Ljevak): Ena Paparić (1. razred, Gimnazija Andrije Mohorovičića Rijeka, Rijeka) i Borna Tićak (2. razred, Prva riječka hrvatska gimnazija, Rijeka)

Izv. prof. dr. sc. Sanja Rukavina
Doc. dr. sc. Vedrana Mikulić Crnković

Natjecanja iz fizike

Redovno godišnje natjecanje iz fizike Društva matematičara i fizičara za učenike osnovnih i srednjih škola Primorsko-goranske županije već se nekoliko godina održava prije Festivala znanosti. Tema Festivala uglavnom je i tema Natjecanja.

Sve osnovne i srednje škole u Primorsko - goranskoj županiji dobole su obavijest i upute za Natjecanje putem pošte. Natjecanje je bilo najavljenog i u Školskom Novom listu. Uvjeti Natjecanja i upute za natjecatelje objavljeni su i na mrežnim stranicama DMF-a: <http://www.dmf.hr>

Natjecanje se održavalo tijekom tri tjedna, a svaki natjecatelj ili grupa natjecatelja (najviše tri člana) mogli su predati jedan rad. Radovi su morali biti originalni. Učenici su u radovima mogli koristiti različite alate za multimediju (obrada slike, zvuka, filma,...). Radove je trebalo poslati u obliku postera i snimljene na CD-u ili DVD-u.

Tema 10. Festivala znanosti 2012. godine bila je DESET pa je od 20. veljače do 23. ožujka 2012. godine Društvo matematičara i fizičara iz Rijeke organizirano natjecanje iz fizike FIZIKA ZA DESET!

Natječajno povjerenstvo u sastavu: Ana Diklić, predsjednica, Ivana Jelovica Badovinac, Velimir Labinac i Branka Miliotić u propisanom je roku primilo 14 radova koji su zadovoljavali uvjete natječaja i to 13 radova učenika osnovnih škola i jedan rad iz srednje škole.

Povjerenstvo je donijelo odluku da se dodijele četiri nagrade:

- I. nagrada - FIZIKA U SPORTSKOM DUHU, autori Katja Andrić, Gloria Rožmarić, Enia Šimac, Osnovna škola "Čavle", mentorica Jelena Katić.
- II. nagrada - SUNCE, autori Štefan Grm, Dorina Pleše, Tina Ribić, Osnovna škola Frana Krste Frankopana, Brod na Kupi, mentori Božica Oštarić i Davor Tkalac.
- III. nagrada - GRAVITACIJA, autori Sara Buljubašić, Barbara Pušljak, Lucian Glavan, Osnovna škola "Fran Franković", Rijeka, mentorica Karmen Benazić.
- III. nagradu dijele:
 - KUTIJA ZA 10, autorice Maja Ožbolt i Lea Wolf, Osnovna škola Petar Zrinski, Čabar, mentorica Sanja Križ.
 - NEWTONOVI ZAKONI, autorice Jelena Grbić i Tijana Uzelac, Osnovna škola "Dr. Josipa Pančića", Bribir, mentorica Branka Dražić.

Za popularizaciju fizike povjerenstvo je posebno pohvalilo mentoricu Ivanu Gugić iz Osnovne škole "Gornje Vrapče" Zagreb.

Svečana podjela nagrada i predstavljanje nagrađenih radova održano je u sklopu Festivala znanosti 25. travnja 2012. godine u Gradskoj vijećnici (Korzo 16, Rijeka).

Budući da je tema Festivala znanosti 2013. godine bila BUDUĆNOST, Društvo matematičara i fizičara iz Rijeke od 20. veljače do 23. ožujka 2013. godine organiziralo je za učenike osnovnih i srednjih škola natjecanje iz fizike: FIZIKA U VREMENSKOJ KAPSULI. Ideja vremenske kapsule nije nova, a zamišljena je kao način komunikacije s budućim generacijama. Primjerice, fizičar Enrico Fermi svojim je nasljednicima također ostavio vremensku kapsulu koja je otvorena 2011. godine, 62 godine nakon što je načinjena. U našem natječaju, učenici su dobili zadatak zamisliti događaje ili otkrića u fizici koja će obilježiti budućnost, ili ostaviti poruku sljedećim generacijama, predstavljajući ono što smatraju važnim u ovoj 2013. godini, s naglaskom na fizici.

Natječajno povjerenstvo od četiri člana (Nataša Erceg, Branka Milotić, Velimir Labinac i Ivana Jelovica Badovinac) primilo je sedam radova koji su zadovoljavali uvjete Natječaja i to šest radova učenika osnovnih škola i jedan rad iz srednje škole.

Prilikom dodjele nagrada povjerenstvo je ocjenjivalo znanstvenu korektnost uradaka te učeničku kreativnost, koja se očituje kroz iznošenje originalnih ideja, kroz tehničku izvedbu uradaka i prenošenje odgovarajućih poruka. Povjerenstvo je donijelo odluku o dodjeli tri nagrade:

- I. nagrada -SAZNALI SMO O ŽELJEZU, kratak film, Leon Paolović i Krešimir Nikolić, OŠ Brajda, mentorica: Emilija Cuculić Učenici su u filmu koristili različite tehnike, tj. animaciju crteža, video dokumentaciju, opis sadržaja, tonski zapis i glazbenu podlogu. U vremensku kapsulu stavili su znanje. Kako treba učiti pokazali su nam istražujući svojstva željeza, čije je otkriće pokrenulo suvremenu civilizaciju. Time zapravo prenose poruku da se stjecanje znanja za budućnost ne temelji na usvajanju činjenica, već na igri, propitkivanju i istraživanju, zapravo poticanju i razvijanju radoznalosti i dječjeg duha u svakome od nas.
- II. nagrada - PRESELJENJE NA MARS, kratak film, Sara Grurić, Filip Perušić i Karla Žeželić, OŠ Čavle, mentor: Goran Grbac Učenici OŠ Čavle vide budućnost čovječanstva na Marsu, prikazujući na vrlo zanimljiv način jedan od budućih večernjih Dnevnika s izravnim uključivanjem reportera s Marsa.

III. nagrada - VELOCIMETAR, PowerPoint prezentacija, Sandro Bjelanović i Vito Boca, OŠ Turnić, mentorica: Ljerka Herceg Želeći sačuvati od zaborava dio naše povijesne baštine, učenici su u vremensku kapsulu stavili revolucionaran izum našeg go-tovo nepoznatog Istranina Josipa Belušića iz 1889. godine. Riječ je o velocimetru ili električnom brzinomjeru.

Svečana podjela nagrada i predstavljanje nagrađenih radova održana je u sklopu Festivala znanosti 24. travnja 2013. godine u Gradskoj vijećnici.

Nagrađeni radovi predstavljeni su na HTV-u u emisiji Školski sat koja je emitirana 3. lipnja 2013. godine.

Mr. sc. Branka Milotić i dr. sc. Nataša Erceg

Laboratorij slave 2013. godine

Laboratorij slave je natjecanje studenata i mladih znanstvenika (18 do 35 godina starosti) u izlaganju znanstvenih tema na popularan način. Cilj je pred publikom i komisijom u tri minute, ne koristeći power point i slična prezentacijska pomagala, objasniti odabranu znanstvenu temu. Komisija ocjenjuje sadržaj i jasnoću izlaganja te karizmu izlagača.

Laboratorij slave po prvi put je održan u Hrvatskoj 2007. godine i od tada se održava redovito svake godine. Nažalost, prednatjecanje u Rijeci je održano samo te prve godine. Smatrali smo kako je iznimno važno da se jedno od prednatjecanja održava u Rijeci te smo odlučili nakon petogodišnje pauze Laboratorij slave vratiti u Rijeku. Polufinalna natjecanja su tako 2013. godine održana u Osijeku, Rijeci, Splitu i Zagrebu, a tri najbolja izlagača iz svakoga grada nastupila su na finalnom natjecanju u Zagrebu.

Najuspješniji kandidat na riječkom prednatjecanju, održanom 11. travnja 2013. godine u 17 sati u zgradici sveučilišnih odjela u kampusu na Trsatu, bio je Ivan Pribanić, student Odjela za fiziku Sveučilišta u Rijeci, koji je na finalnom natjecanju u Zagrebu 7. svibnja 2013. godine, osvojio odlično 2. mjesto.



Ovim putem zahvaljujemo se svima koji su nam pomogli da se o Laboratoriju slave čuje u medijima, a posebno se zahvaljujemo rektoru prof. dr. sc. Peri Lučinu te članovima žirija u Rijeci: prof. dr. sc. Mladenu Petraciću, prof. dr. sc. Predragu Šustaru i g. Josipu Krmpotiću, na podršci i odlično odrađenom poslu. Inače, na riječkom prednatjecanju pravo nastupa na finalu u Zagrebu osvojile su uz Ivana Pribanića još i Neva Hero, studentica Građevinskog fakulteta te Ivana Široki, studentica Tehničkog fakulteta u Rijeci.

Osim na finalnom natjecanju, ovo troje riječkih studenata sudjelovalo je i na treningu komunikacijskih i prezentacijskih vještina održanom 20. i 21. travnja na Plitvičkim jezerima.

Nadamo se da ste prepoznali vrijednost ovog natjecanja te da ćete nam idućih godina pomoći u njegovojo popularizaciji, kako bi privukli što veći i kvalitetniji broj natjecatelja!

Predsjedništvo Društva

Peti hrvatski matematički kongres

U organizaciji Odjela za matematiku Sveučilišta u Rijeci i Hrvatskog matematičkog društva održan je u Rijeci na Kampusu Trsat od 18. do 21. lipnja 2012. godine Peti hrvatski matematički kongres. Pokrovitelji Kongresa bili su Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske i Primorsko-goranska županija. Društvo matematičara i fizičara financijski je poduprlo organizaciju Kongresa. Kongres je imao međunarodni karakter i bio je otvoren za sve grane matematike. Na Kongresu su sudjelovala 193 matematičara iz Hrvatske i inozemstva.

Program Kongresa sastojao se od šest plenarnih predavanja, osam pozvanih predavanja, 104 kratka priopćenja i 15 posterskih prezentacija kao i tri okrugla stola s aktualnim temama iz matematike i nastave matematike u Hrvatskoj. Plenarni i pozvani predavači bili su istaknuti hrvatski i svjetski matematičari.

Popis plenarnih predavača:

- Pavao Mardešić, Institut de Mathématiques de Bourgogne, Université de Bourgogne, Francuska
- Goran Muić, Department of Mathematics, University of Zagreb, Hrvatska
- Goran Peškir, School of Mathematics. University of Manchester, Velika Britanija
- Rudolf Scitovski, Department of Mathematics, University of Osijek, Hrvatska
- Endre Süli, Mathematical Institute, Oxford University, Velika Britanija
- Vladimir Tonchev, Department of Mathematical Sciences, Michigan Technological University, SAD

Popis pozvanih predavača:

- Jean-Pierre Françoise, Université Pierre et Marie Curie, Francuska
- Clemens Fuchs, ETH, Zürich, Švicarska
- Marcus Greferath, University College Dublin and Claude-Shannon-Institute for Discrete Mathematics, Coding and Cryptography, Irska
- Lajos Molnar, Institute of Mathematics, University of Debrecen, Mađarska
- Petar Pavešić, Faculty of Mathematics and Physics, University of Ljubljana, Slovenija
- Tibor Pogány, Faculty of Maritime Studies, University of Rijeka, Hrvatska

- Sonja Štimac, Department of Mathematics, University of Zagreb, Hrvatska
- Tonghai Yang, Department of Mathematics, University of Wisconsin, SAD

Teme okruglih stolova:

- Matematičko obrazovanje u Hrvatskoj - stanje i perspektive, moderatori: Aleksandra Čižmešija, Blaženka Divjak, Željka Milin Šipuš
- Unapređenje uloge matematike u obrazovanju i istraživanju na nematematičkim studijima, moderatori: Blaženka Divjak, Zlatko Erjavec, Kristina Šorić, Vesna Županović
- Znanstveni časopisi, moderatori: Dražen Adamović, Zlatko Drmač, Andrej Dujella, Neven Elezović, Mervan Pašić

Dodatni podaci o Kongresu dostupni su na mrežnoj stranici
<http://www.math.uniri.hr/CroMC2012>.

U ime Organizacijskog odbora

Prof. dr. sc. Dean Crnković



Riječka škola fizike

Prva zimska škola fizike u Rijeci: "Suvremene metode učenja fizike - kako to znanstvenici rade", 12. i 13. siječnja 2012.

U ljeto 2011. godine kolegica Tatjana Ivošević predložila mi je da pokušamo napraviti školu fizike za učenike i nastavnike srednjih škola na Odjelu za fiziku Sveučilišta u Rijeci. Na taj bismo način fiziku mogli popularizirati među mladima na drukčiji način od načina na koji se podučava u školama i pružiti priliku učenicima i nastavnicima da se upoznaju s djelatnicima i znanstvenim radom našeg Odjela. Uz to, želja nam je bila okupiti na jednom mjestu nastavnike koji rade u školama, učenike, znanstvenike i sveučilišne nastavnike te razne druge ljudе koji su povezani s fizikom, s ciljem uspostavljanja bolje komunikacije između različitih ekspertiza i generacija. Njezina me ideja oduševila, posebice jer sam godinu prije toga na Odjelu za fiziku već predlagala sličnu manifestaciju, no do organizacije ipak nije došlo. Ono što nam je nedostajalo za realizaciju u tom trenutku bila je jača povezanost sa školama i profesorima u regiji, koju nam je ovom prilikom pružila upravo Agencija za odgoj i obrazovanje. Uz podršku pročelnice Odjela za fiziku Dubravke Kotnik-Karuza i AZOO, okupile smo dobrovoljce i krenule zajedno u novi projekt.

Organizacija Prve zimske škole fizike u Rijeci bila je velik izazov jer smo 2011. godine još uvijek, zajedno s Odjelima za matematiku i informatiku, bili "podstanari" u staroj zgradbi u Omladinskoj ulici. No, zahvaljujući entuzijazmu i trudu organizacijskog odbora, naših laboranata, predavača i voditelja radionica, koji su svi bili voljni dati sve od sebe iako se radilo bez honorara te susretljivosti Teologije u Rijeci i drugih Sveučilišnih odjela, uspjeli smo organizirati Školu.

Financijski gledano, Škola je organizirana skromno. Nakon brojnih pisama poslanih na različite adrese i većeg broja telefonskih poziva, uspjeli smo skupiti ukupno 3.500 kuna doniranih od strane Primorsko-goranske županije i splitske tvrtke "Eduka", kojima smo na tome zahvalni. Sredstva su potrošena uglavnom za učeničke ručkove i najnužnije materijale, a predavači, gosti i voditelji radionica odrekli su se honorara, da bi cijela stvar bila moguća.

Ideja je bila učenicima omogućiti učenje kroz igru i zabavu, bez opterećivanja brzim "rezultatom". Tijekom cijele škole bila je otvorena interaktivna izložba, na kojoj su posjetitelji mogli ulaziti u tajne fizike. Kroz igranje s izlošcima su, uz pomoć fizičara s Odjela koji su ih vodili i pomagali u fizikalnim tumačenjima, odgonetali principe koji stoje iza izloženih pokusa.

Radionice su bile organizirane po načelu slobodnog izbora. Od ukupno osam ponuđenih, učenici su mogli odabratи četiri do pet radionica, prema osobnim afinitetima i razini predznanja. Na početku, prilikom zapisivanja za radionice, neki su bili čak iznenađeni time što im program nije unaprijed nametnut, već mogu birati ono što žele. Time su između ostalih osjetili i duh Akademije - odabir načina učenja i istraživanjima u skladu s unutrašnjim porivima i željama, koji je u dobroj mjeri suprotan našem školskom sustavu u kojem je većina predmeta i sadržaja obavezna, s vrlo malo tolerancije prema individualnim osobinama i željama djece. Mi znamo da nastavnici mogu i žele drukčije, no razumijemo da im uvjeti to ne dopuštaju.

Tko se želio pripremati za državnu maturu, imao je prilike potrebne vještine usavršiti u Školi fizike. No, s druge strane, oni manje skloni numeričkim zadacima, mogli su popodneva provesti u igri i zabavi bez olovke i papira, učeći pritom fiziku, spoznavajući je u pojavama koje inače pripisujemo svakodnevnom životu, ili zanimljivim hobijima poput sviranja u rock bendu ili žongliranju. Također, dio vremena mogli su izvoditi laboratorijske vježbe u praktikumima Odjela te od naših gošćи Vanese Ujčić Ožbolt i Martine Šupak iz Akadamskog astronomskog društva Rijeka, naučiti od čega se sastoje teleskopi reflektor i refraktor i zajedno s njima ih sklopiti i promatrati nebo.

U Zimskoj školi fizike, predavanja su držali znanstvenici s Odjela za fiziku, koji su na popularan pričali o temama vezanim za njihov vlastiti znanstveni rad. Na taj su način učenici i nastavnici imali priliku "iz prve ruke" čuti o trenutno aktualnim znanstvenim istraživanjima i iskoristiti kasnije slobodno vrijeme za diskusije.

Na kraju Zimske škole održali smo i javnu tribinu "Karijere u fizici", s gostima fizičarima zaposlenima na različitim mjestima. Iako prema podacima Zavoda za zapošljavanje fizika spada u "Top 5" traženih zanimanja, prema tom pozivu u javnosti i dalje vladaju mnoge predrasude. Te smo predrasude pokušali razbiti tribinom i pružiti posjetiteljima uvid u različita zanimanja koja fizičar može raditi. Znanstveno-nastavni kadar, odnosno sveučilišne profesore, predstavljali su prisutni članovi Odjela za fiziku. Ana Božanić, zaposlena u Kliničkom bolničkom centru Rijeka, objasnila je što rade fizičari u bolnici i kako zahvaljujući fizikalnim spoznajama i novim tehnologijama koje se zasnivaju na fizici spašavaju ljudske živote. Andreja Gajović s Instituta "Ruđer Bošković" u Zagrebu, govorila je o radu u laboratoriju, međunarodnoj suradnji i primjeni fizike u tehnologiji. Ivan Jeren, fizičar koji vodi vlastitu tvrtku "Alfa tim d.o.o.", pokazao je tu primjenu u praksi, i način na koji fizičar može svoje

znanje i iskustvo iskoristiti u poduzetništvu. Poznati glas s Radija Rijeke, meteorolog Ivan Novak, zaposlen u Državnom hidrometeorološkom zavodu, sve nas je razveselio vremenskom prognozom "uživo". Nastavnike u školi predstavlja Mario Turić iz Tehničke škole u Puli, koji svoj entuzijazam u radu pokazuje na razne načine, između ostalog i mentoriranjem učeničkih radnji za natjecanja iz fizike i astronomije. Svi pozvani fizičari svoju su izobrazbu i uspješne karijere ostvarili u domovini.

Tribina je potrajala dva puna sata, kad je morala biti prekinuta zbog završetka planiranog vremena Zimske škole. To je bio dobar pokazatelj da smo njome otvorili važna pitanja, o kojima u budućnosti treba još više i otvorenije diskutirati. Učenici, nastavnici, znanstvenici i posjetitelji drugih profesija, razgovarali su uzajamno i otvoreno o stvarima o kojima je možda trebalo i ranije razgovarati povezujući sve spomenute razine.

Druga riječka škola fizike: "Fizika u novom prostor-vremenu", 25. i 26. ožujak 2013.

Nakon uspješno održane Prve zimske škole fizike u Rijeci, ohrabreni pozitivnim komentarima i upitima, odlučili smo organizirati i drugu školu, ovaj put u našim novim prostorima na Sveučilišnom kampusu Trsat. Zahvaljujući uspješno ostvarenoj selidbi na Kampus, u Drugoj riječkoj školi fizike mogli smo u sklopu Škole pokazati ono što nismo bili u mogućnosti prethodne godine - laboratorije Odjela za fiziku. Stoga je u Drugoj riječkoj školi fizike djelatnost u području eksperimentalne fizike na našem Odjelu bila znantno zastupljenija nego u Prvoj. Uz to, učenicima smo mogli dati zorniji uvid u uvjete studiranja fizike u Rijeci. Radili su pokuse u našim novim praktikumima, razgledavali nove laboratorije, "ćakulali" sa znanstvenicima u "Dnevnoj sobi" naših studenata fizike, u kojoj je bila postavljena izložba interaktivnih pokusa i postera, ručali u novoj studentskoj menzi s prekrasnim pogledom na more i mozaike koje izrađuju studenti Likovne akademije.

Drugu je školu ipak bilo lakše organizirati nego prvu. Veći je broj ljudi pokazao interes za suradnjom, što kroz rad u organizacijskom odboru, što kroz prijedloge i izvedbu novih predavanja i radionica. Međutim, s produbljenjem gospodarske krize, pokazalo se još težim zadatkom doći do potrebnih financija, što je privremeno poljuljalo entuzijazam organizatora. U tom je trenutku Društvo matematičara i fizičara odigralo ključnu ulogu, ponudivši donaciju od tisuću kuna, koja nam je garantirala temelj s kojim smo mogli započeti organizaciju. Nakon toga smo uspjeli pribaviti još nekoliko donacija, što u novcu, što u smještaju, odnosno kavi. S ukupnim prikupljenim budžetom od 5.500 kuna, od kojeg

je glavninu domirala tvrtka "Belmet" iz Zagreba, uspjeli smo napraviti i više no prve godine.

U drugoj smo Školi proširili krug učenika i nastavnika na cijelu Hrvatsku, od Osijeka do Splita, a osim nastavnika srednjih škola, bili su prisutni i nastavnici osnovnih škola. Stoga su se mnogi iznenadili kad ih je krajem ožujka u Rijeci dočekao snijeg. Iznenadio je i riječku zimsku službu, što je dodatno otežalo organizaciju, no unatoč tome smo sve sadržaje uspješno sproveli, uključujući i posjet Astronomskom centru Rijeka u večernjim satima. Nažalost, opažanje teleskopom nije bilo moguće zbog lošeg vremena, no zahvaljujući zanimljivoj radionici o teleskopima i projekciji u planetariju, posjetitelji nisu bili zakinuti na doživljaju.

Kako je 2013. bila Godina darovitih, tribina "Što Hrvatska može ponuditi darovitim učenicima?" okupila je uz učenike i nastavnike različite stručnjake koji su se istakli u radu s darovitim te omogućila predstavljanje projekata koji se bave darovitim učenicima. Gosti tribine bili su predsjednica Centra za poticanje darovitosti Jasna Arrigoni, voditelj Zvjezdarnice u Višnjjanu i osnivač "Višnjanske škole astronomije" Korado Korlević, član povjerenstva za fiziku na međunarodnim susretima "Alpe-Adria" Mladen Pantar, predsjednica Povjerenstva za provedbu gradskog i županijskog natjecanja za fiziku Mirjana Zovko, voditelj "Ljetne tvornice znanosti" i koordinator obrazovnih projekata u Institutu za sinergiju znanosti i društva Ivan Novosel, te Ivan Sudić, organizator medjunarodnih ljetnih škola "S3" i "S3++" i jedan od osnivača Istraživačkog centra mladih. Razvila se vrlo konstruktivna diskusija, a ono što nam je posebno drago, ovaj put su najaktivniji sudionici diskusije bili upravo učenici. Nadamo se da ćemo i u budućim Školama fizike imati zanimljive tribine o različitim temama te da će nam sami učenici i nastavnici davati ideje za teme o kojima žele raspravljati.

Fizika je šarena, zvučna, dinamična, razigrana... ona je mnogo više od skupa formula i numeričkih zadataka. Fizika je svuda oko nas.

NAPOMENA: Više detalja o obje opisane Škole, kao i o Trećoj riječkoj školi fizike "Fizika bez granica" koju pripremamo i planiramo održati u travnju ove godine, možete naći na web stranici:
<http://www.phy.uniri.hr/hr/rijecka-skola-fizike>

Doc. dr. sc. Dijana Dominis Prester,
voditeljica Organizacijskog odbora Prve i Druge riječke škole fizike

Večer matematike 2013. godine

Društvo matematičara i fizičara iz Rijeke i Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci zajednički su se pridružili manifestaciji pod nazivom Večer matematike, održanoj 5. prosinca 2013. u školama i na sveučilištima diljem Republike Hrvatske. Manifestacija je održana na inicijativu Nastavne sekcije Hrvatskog matematičkog društva, a podržana je od Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta. Na Odjelu za matematiku Sveučilišta u Rijeci održane su tri radionice za učenike Osnovne škole "Vladimir Gortan" iz Rijeke te predavanje za učenike srednjih škola i sve zainteresirane posjetitelje. Odjelu za matematiku bila je to prilika za otvaranje svojih vrata društvenoj zajednici u kojoj živi.

Predavanje pod naslovom O teoriji skupova održala je dr. sc. Tajana Ban Kirigin.

Voditeljice radionica za učenike osnovne škole bile su studentice Diplomskog studija matematika i Diplomskog studija matematika i informatika, pod mentorstvom doc. dr. sc. Ane Jurasić. Studentice su pripremila radionica, održanih u okviru kolegija Dodatna nastava matematike, prihvatile kao osobni izazov i priliku da uživo isprobaju jedan od nestandardnih oblika rada s učenicima u matematici. Učenici su rado i aktivno prihvatali sudjelovanje u radionicama, a njihove učiteljice (Sanja Rošić, Sonja Eberling i učiteljice četvrtih razreda Osnovne škole "Vladimir Gortan") pomogle su studenticama tijekom pripreme svojim savjetima iz prakse.

Kratki opis održanih radionica:

I. Na matematičkom igralištu - kut i trokut

- sudjelovalo je 25 učenika četvrtih razreda,
- voditeljice: Martina Brojan, Đurđica Štanta, Kristina Zec,
- sadržaj: vrste kuteva, vrste trokuta s obzirom na veličine kuteva, vrste trokuta s obzirom na duljine stranica, nejednakost trokuta,
- aktivnosti: uočavanje različitih vrsta kuteva na zadanim crtežu, izrada vlastitog crteža (zastavice) sa što većim brojem različitih kuteva, slaganje trokuta od štapića različitih duljina (nejednakost trokuta), preslagivanje jednakoststraničnih trokuta (zadatak sa šibicama).

II. Tri vrste simetrije

- sudjelovalo je 20 učenika petih i šestih razreda,
- voditeljice: Marijana Kosturik, Arijanna Miloš, Matea Roce,

- sadržaj: osna simetrija, centralna simetrija i rotacijska simetrija,
- aktivnosti: promatranje različitih oblika (slova, oblika iz prirode) te uočavanje vrste simetrije koja se kod tih oblika pojavljuje, izrezivanje likova i smještanje u odgovarajuću skupinu prema vrsti simetrije, crtanje osnosimetričnih likova, proučavanje rotacijske simetrije na različitim likovima uz uočavanje vrste kuta rotacije, izrada rotacijski simetričnih likova (vjetrenjača).

III. Platonova tijela

- sudjelovalo je 20 učenika sedmih i osmih razreda,
- voditeljice: Ana Baraba, Anamarija Citković, Danijela Jakovac,
- sadržaj: pojam poliedra, Platonova tijela, Arhimedova tijela,
- aktivnosti: spajanje mreža Platonovih tijela uz uočavanje broja stranica, vrhova i bridova pojedinog tijela (Eulerova formula), razmatranja o pojavi Platonovih tijela u prirodi, određivanje oplošja Platonovih tijela, različiti zanimljivi zadaci o kocki, slaganje origami kocke.

Doc. dr. sc. Ana Jurasić

PREGLED KOLOKVIJA I DRUGIH AKTIVNOSTI

19.01.2012.

Fotofizika i relaksacijska dinamika porfirina

Ivana Jelovica Badovinac, Odjel za fiziku, Rijeka

02.02.2012.

Omeđenost multilinearnih singularnih integrala i primjena

Vjekoslav Kovač, Matematički odjel, PMF, Zagreb

29.03.2012.

Analiza kemijskog stanja 3d elemenata u spojevima primjenom visokorazlučive rendgenske spektroskopije

Luka Mandić, Odjel za fiziku, Rijeka

04.04.2012.

Generalized Cauchy type problems for nonlinear fractional differential equations with composite fractional derivative operator

Živorad Tomovski, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Institute of Mathematics, Saints Cyril and Methodius University, Skopje, Macedonia

12.04.2012.

Rogers–Ramanujanovi identiteti i reprezentacije afinih Kac–Moodyjevih algebri

Mirko Primc, Prirodoslovno-matematički fakultet i HAZU, Zagreb

25.04.2012. (predavanje u sklopu Festivala znanosti 2012.)

Deset najvećih otkrića u fizici

Marin Karuza, Odjel za fiziku, Rijeka

25.04.2012. (predavanje u sklopu Festivala znanosti 2012.)

Adventures in Numberland

Alex Bellos, Oxford

10.05.2012.

Opažanje i karakterizacija defekata u dušikovim poluvodičima korištenjem XPS i NEXAFS spektroskopije i FEFF simulacija

Robert Peter, Odjel za fiziku, Rijeka

24.05.2012.

Skriveni Markovljevi modeli za govorne tehnologije

Sanda Martinčić–Ipšić, Odjel za informatiku, Rijeka

27.09.2012.

Finite Rank Modification - točna metoda za računanje konačno-dimenzionalnih i beskonačno-dimenzionalnih kvantnih sustava

Tomislav Živković, Institut Ruđer Bošković i Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb

11.10.2012.

Kombinatorne baze glavnih potprostora affine Liejeve algebre tipa $B_2^{(1)}$

Marijana Butorac, Odjel za matematiku, Rijeka

25.10.2012.

Nastavna i znanstvena motrenja i mjerena, mjerni sustavi i primjena matematičkih metoda

Branko Hanžek, Zavod za povijest i filozofiju znanosti HAZU, Zagreb

08.11.2012.

WENO aproksimacija s primjenama

Bojan Crnković, Tehnički fakultet, Rijeka

22.11.2012.

The Enigmatic Gamma-ray Bursts

Pawan Kumar, Professor of Astrophysics, University of Texas, Austin,
USA

13.12.2012.

Istraživanje učeničkih stavova nakon aktivnog učenja matematike i prirodoslovlja

Marta Žuvić Butorac, Voditelj Centra za podršku učenju i poučavanju Sveučilišta u Rijeci, Tehnički fakultet Sveučilišta u Rijeci

17.01.2013.

Utjecaj magnetskih nanočestica na supravodljivost magnezija daborida

Nikolina Novosel, Fizički odsjek, PMF, Zagreb

31.01.2013.

Topologija i robotika

Petar Pavešić, Fakultet za matematiku i fiziku, Ljubljana

21.03.2013.

**Intriguing Problems from Combinatorics, Algebra and Analysis
Solvable by Probability**

Jordan Stoyanov, School of Mathematics and Statistics, Newcastle University, U.K.

24.04.2013. (predavanje u sklopu Festivala znanosti 2013.)

Grafen - materijal za budućnost

Hrvoje Buljan, Fizički odsjek, PMF, Zagreb

24.04.2013. (predavanje u sklopu Festivala znanosti 2013.)

Nerješeni problemi u teoriji brojeva

Sanda Bujačić, Odjel za matematiku, Rijeka

09.05.2013.

Priča o koloidima: Što je zajedničko mlijeku, pjeni za brijanje i magli?

Ivna Kavre, Fakultet za matematiku i fiziku, Ljubljana

23.05.2013.

Sustavi translacija i redundancija

Ivana Slamić, Odjel za matematiku, Rijeka

24.10.2013.

Order structures for Topological Data Analysis

Joao Pita Costa, Institut Jožef Stefan, Ljubljana

07.11.2013.

Prašina dvojnih simbiotskih zvjezdanih sustava

Tomislav Jurkić, Odjel za fiziku, Rijeka

21.11.2013.

Trendovi u nastavi matematike

Maja Cindrić, Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja Sveučilišta u Zagrebu

05.12.2013.

O teoriji skupova (predavanje u sklopu Večeri matematike 2013.)

Tajana Ban Kirigin, Odjel za matematiku, Rijeka

19.12.2013.

Linearni površinski valovi na vodi

Ivan Pribanić, student, Odjel za fiziku, Rijeka

SAŽECI PREDAVANJA (abecednim redom)

Tajana Ban Kirigin: O teoriji skupova

Sažetak. Teorija skupova grana je matematike usko vezana uz teme-lje matematike kao znanosti. Pojmom skupa i elementa skupa opisuju se matematički objekti većine modernih matematičkih formalizama. Istak-nimo samo pojam broja, relacije i funkcije. U teoriji skupova iznimno je zanimljiva pojava raznih paradoksa, a ljepota teorije skupova posebno je izražena u shvaćanju pojma beskonačnosti. Možemo li, na primjer, reći da cijelih brojeva ima više nego prirodnih brojeva? Ili pak, ima li parnih brojeva manje nego svih prirodnih brojeva?

Alex Bellos: Adventures in Numberland

Sažetak. Alex Bellos je pisac i autor brojnih televizijskih emisija o znanosti. Njegova je knjiga Alexove avanture u Zemlji brojeva nomi-nirana za BBC Samuel Johnson Prize for Non-Fiction, Royal Society Book Prize i Galaxy National Book Award. Bellos je na Oxfordu je diplomirao matematiku i filozofiju, a kasnije je bio Guardianov dopisnik u Južnoj Americi. Autor je hvaljene knjige Futebol: The Brazilian Way of Life i Peléove autobiografije.

Tema su njegova predavanja brojevi i računanje, u sklopu čega će biti riječi o psihologiji brojeva, definiciji broja, porijeklu brojeva, otkriću nule, kulturološkim razlikama u pristupu matematici, abakusu te strojевима за računanje. (<http://alexbellos.com/>,
<http://www.newscientist.com/article/mg21028186.300-alex-bellos-tell-me-all-about-your-favourite-number.html>)

Sanda Bujačić: Nerješeni problemi u teoriji brojeva

Sažetak. Predavanje otkriva neke od najpoznatijih nerješenih problema u teoriji brojeva. Teorija brojeva je grana matematike koja se bavi izučavanjem svojstava cijelih brojeva često zadirući u probleme koje je vrlo jednostavno formulirati i razumijeti, ali vrlo teško i komplikirano

dokazati. Predavanje otkriva još nedokazane slutnje i probleme, a neki od njih muče matematičare već stotinama godina.

Hrvoje Buljan: Grafen - materijal za budućnost

Sažetak. Grafen je plahta načinjena od atoma ugljika koja ima debjinu jednog atoma. Atomi ugljika organizirani su u strukturu pčelinjeg saća. Taj su materijal izdvojili Ande Geim i Konstantin Novoselov u Manchesteru 2004. godine i vrlo brzo uočili njegova izuzetna svojstva te za to otkriće dobili Nobelovu nagradu za fiziku 2010. godine. Grafen ima sjajna i vrlo specifična elektronička, optička i mehanička svojstva. Mehanički on je izuzetno čvrst, a može se značajno rastezati i pri tome čak mijenjati svoja optička i električka svojstva. Iako je tanak samo jedan atomski sloj apsorbira 2.3 posto svjetlosti koja pada na njega pa se može vidjeti i golinom okom. Optička svojstva mogu se mijenjati, a reagira s elektromagnetskim valovima raznih frekvencija te je vrlo obećavajuć za optičke primjene. Uz to ima izuzetno dobru vodljivost u određenim uvjetima. Priča o grafenu kako se zahuktala u znanstvenoj zajednici i samo je pitanje vremena i do koje mјere će se naći u svakodnevnoj primjeni u budućnosti.

Marijana Butorac: Kombinatorne baze glavnih potprostora afine Liejeve algebre tipa $B_2^{(1)}$

Sažetak. Traženje baza standardnih modula i njihovih potprostora te formula karaktera, zanimljiv je dio teorije reprezentacija afinih Kac-Moodyjevih Liejevih algebri i usko je vezan s teorijom verteks-algebri, budući da je poznato da standardni modul pozitivnog nivoa affine Liejeve algebre ima strukturu algebre verteks-operatora. Teorija algebri verteks-operatora se koristi u proučavanju kombinatornih baza i formula karaktera glavnih potprostora. Rezultati koji postoje odnose se na baze glavnih potprostora afinih Liejevih algebri pridruženih prostim Liejevim algebrama tipa A , D i E . Pomoću tih baza određuju se formule karaktera i povezuju s identitetima Rogers-Ramanujanovog tipa. U našem istraživanju proširujemo pristupe dosadašnjih istraživanja na glavne potprostore affine Liejeve algebre tipa $B_2^{(1)}$. Prezentirat ćemo rezultate naših istraživanja.

Maja Cindrić: Trendovi u nastavi matematike

Sažetak. Zbog velike važnosti matematičke pismenosti učenika, kako za njihove osobne potrebe, tako i za potrebe društva u cjelini, neophodno je stalno preispitivati modele rada korištene u nastavi matematike. Tradicionalna nastava matematike, koja još uvijek dominira u našim školama, nije dovela do zadovoljavajućih rezultata koji bi naše učenike učinili konkurentnima na globalnom tržištu rada. Suvremeni pristup nastavi matematike baziran je na potrebama suvremenog društva koje od učenika traže snalažljivost, samostalnost, kreativnost i uspješnu primjenu naučenog matematičkog znanja. Kroz povijest poučavanja matematike rađale su se različite teorije o učenju i poučavanju matematike, koje su više-manje naišle na odjek u nastavnoj praksi ili utjecale na formiranje nacionalnih kurikuluma za nastavu matematike. U tu svrhu ovdje će biti izložene neke edukacijske paradigme koje su zaživile u nastavi matematike ili čije značajke koristimo u kreiranju suvremene nastave matematike te rezultati nekih nacionalnih ispitivanja u svjetlu današnjih potreba.

Bojan Crnković: WENO aproksimacija s primjenama

Sažetak. U ovom predavanju izložit će se poopćenje WENO algoritama. WENO algoritam se koristi za težinsku bitno neoscilirajuću interpolaciju i rekonstrukciju koja se više od 20 godina upotrebljava kod numeričkog rješavanja hiperboličkih parcijalnih diferencijalnih jednadžbi. Opisani novi algoritam omogućuje fleksibilniju konstrukciju interpolacijske funkcije s mnogo više slobodnih parametara. Osim fleksibilnije konstrukcije, novi algoritam je numerički stabilniji i točniji te zadržava sva bitna svojstva standardne WENO rekonstrukcije i interpolacije. Na nekoliko odabranih primjera prikazat će se osnovna svojstva i neke interesantne primjene WENO algoritma.

Branko Hanžek: Nastavna i znanstvena motrenja i mjerena, mjerni sustavi i primjena matematičkih metoda

Sažetak. U predavanju će se opisati dio istraživanja o povijesnom razvitku motrenja, mjernih sustava, primjene matematičkih metoda kao i o razvijanju teorija (prvenstveno vjerojatnosti i statistike, kao i pogrešaka motrenja), uglavnom u sklopu egzaktnih znanosti, a i šire. Naglasak je na situaciji u Hrvatskoj, također u usporedbi sa svijetom, u vremenu 19. i prve polovice 20. stoljeća. Ideja vodilja predavanja jest pokušaj priloga sintetiziranju matematičke točnosti i analiza motrenja i eksperimenta kako u nastavi tako i u znanosti.

Ivana Jelovica Badovinac: Fotofizika i relaksacijska dinamika porfirina

Sažetak. Ovo predavanje uvest će vas u svijet porfirina, fascinantnih organskih molekula, snimljen ultrabrzom laserskom spektroskopijom. Saznat ćete što su porfirini i koja je njihova uloga u našim životima. U sklopu predavanja bit će predstavljena strukturna i vibracijska svojstva nekoliko odabralih porfirinskih sustava, uz kratki osvrt na Raman i mikro-Raman spektroskopiju. Mogu li porfirini imati više od jednog minimuma energije? Koja je razlika između planarnih i neplanarnih porfirina? Drugi dio predavanja bit će posvećen rezultatima našeg istraživanja utjecaja neplanarnosti porfirina na njihova fotofizikalna svojstva. Koliko je vrijeme života fluorescencije ili pak kvantno iskorištenje tetraoksaporfirin dikationa i diprotoniranog porfirina? Na kraju će biti riječ o relaksacijskoj dinamici protoporfirina IX i hemina. Saznajte što je TAS, kako ove molekule prelaze u osnovno stanje i u kakvoj je to vezi s ultrabrzim procesima u proteinima.

Tomislav Jurkić: Prašina dvojnih simbiotskih zvjezdanih sustava

Sažetak. Prašina u svemiru je kroz povijest astronomije uglavnom predstavljala prepreku opažanjima u tada jedino dostupnom optičkom dijelu spektra. Tek razvojem infracrvenih detektora i teleskopa u posljednjih 30-ak godina omogućen je dublji uvid u ovu važnu i fascinantnu komponentu svemira. Iako prašina obuhvaća samo 0.1 posto barionske mase galaksije, ona je odgovorna za više od 30 posto zračenja u galaksiji. Cirkumstelarna prašina dominira infracrvenim dijelom spektra, a određivanje njezinih svojstava ključno je za razumijevanje evolucije zvijezda i međudjelovanja okoline s njenom atmosferom. Razumijevanje ranih faza nastanka zvijezde, protoplanetarnih diskova i protoplaneta, kao i završnih faza zvjezdana evolucije kada su prisutni snažni zvjezdani vjetrovi i kondenzacija praštine, nije moguće bez istraživanja ove važne komponente svemira.

Dvojni simbiotski zvjezdani sustavi predstavljaju rijetku, ali značajnu fazu u razvoju dvojnih sustava. Ukoliko jednu komponentu takvog sustava čini Mira (div), opaža se u IR spektru prisustvo značajnih količina cirkumstelarne praštine i pojava intervala zamračenja. Određivanje svojstava cirkumstelarne praštine i njenog međudjelovanja s hladnom Mirem i vrućom komponentom ključno je za razumijevanje ovih sustava, njihovog razvoja, interakcije komponenti, utjecaja zvjezdanih vjetrova i mehanizma prijenosa mase. Prijenos mase s Mire (div) na kompaktnog

bijelog patuljka određuje sudbinu ovakvih sustava u završnoj evolucijskoj fazi i može dovesti do pojave supernove.

U našem istraživanju određena su svojstva cirkumstelarne prašine u različitim intervalima zamračenja i fazama evolucije cirkumstelarne okoline nakon erupcije nove, s posebnim naglaskom na najbolje opažane simbiotske Mire, HM Sge i RR Tel. Uz pomoć numeričkog koda DUSTY riješen je prijenos zračenja s komponente Mire kroz cirkumstelarnu prašinu, te su dobiveni spektri uspoređeni s opažanjima u bliskom i srednjem infracrvenom području. Ovim postupkom određena su svojstva cirkumstelarne prašine i njihove promjene u vremenu, kao i promjene u različitim evolucijskim fazama nakon erupcije nove, a koje uključuju gustoću, optičku dubinu i sastav prašine, veličinu zrna, sublimacijsku temperaturu i brzinu prijenosa mase između komponenata. Analizirane su pulzacije Mire u intervalima sa i bez zamračenja. Povećanje optičke dubine prašine i brzine gubitka mase u periodima zamračenja objašnjena su kondenzacijom novih značajnih količina prašine oko sublimacijske udaljenosti.

Marin Karuza: Deset najvećih otkrića u fizici

Sažetak. Fizika se na ovaj ili onaj način isprepliće s drugim znanostima, a i prisutna je u svim aspektima našega svakodnevnoga života. Stoga je teško izdvojiti deset najznačajnijih otkrića u fizici. Hoćemo li uključiti ona koja su promijenila i unaprijedila život čovječanstva, a možda nisu rezultat istraživanja u fizici, no temelje se na fizičkim zakonitostima, ili se ograničiti na otkrića u fizici u najužem smislu? Kako je broj otkrića velik, možda bi najbolji naslov predavanja bio "Od kotača do svemirskoga broda", jer će u predavanju pokušati izdvojiti deset otkrića koja su iz nekoga razloga bila značajna za čovječanstvo i znanost kao takvu. Svemirski brodovi neće biti spomenuti.

Ivana Kavre: Priča o koloidima: Što je zajedničko mlijeku, pjeni za brijanje i magli?

Sažetak. Koloidi su prisutni u svakodnevnom životu: možemo ih pronaći u farmaceutskoj, kozmetičkoj, prehrambenoj, foto-industriji, elektronici itd. Upravo je ta njihova rasprostranjenost dovela u posljednjih desetak godina do povećanja interesa za fundamentalnim i aplikativnim svojstvima koloida. Sastoje se od dvaju dijelova: koloidnih čestica i disperznog medija (otapalo). Ta dva dijela mogu biti u bilo kojoj kombinaciji agregatnih stanja, osim u plinovito-plinovitom stanju.

Oblik koloidnih čestica i interakcije među njima određuju fizička i, u neku ruku, kemijska svojstva koloida. Općenito možemo navesti tri vrste interakcija: interakcije između koloidnih čestica, između čestica otapala te između koloidnih čestica i čestica otapala. Interakcije kao što su Van der Waalsova sila, elektrostatska sila ili druge, mogu utjecati na svojstva kao što su stabilnost, reologija, boja, okus, itd. koloidne suspenzije.

Većina eksperimenata u znanosti koloida obuhvaća eksperimente s tvrdim sferičnim koloidima. Takvi koloidi imaju dobro definirane dimenzije i oblik, koji se ne mogu modificirati s prethodno spomenutim interakcijama. U eksperimentima su se tvrdi koloidi upotrebljavali kao modeli sistema za statističku fiziku, mikro-reološke sonde, funkcionalne jedinice u mikro-fluidnim uređajima i kao "građevinski blokovi" u samouređujućim materijalima.

Prirodan slijed prethodno navedenih studija je promatranje i istraživanje koloida čije čestice imaju ne-sferični i promjenljivi oblik. To znači da su deformabilne, odnosno da su napravljene od elastičnog materijala. U takvima sistemima oblik čestice postaje dodatan stupanj slobode koji doprinosi bogatijem i kompleksnijem "ponašanju" čestica.

Prvi je korak njihova sinteza (litografska metoda) i karakterizacija (AFM - Atomic Force Microscope). Nadalje, te će se čestice upotrebjavati u različitim sistemima gdje je uobičajena energija vanjskih interakcija (magnetna interakcija, interakcija inducirana tekućim kristalom) usporediva s elastičnom energijom, onda kada je koloidna čestica deformirana.

Neki od eksperimenata koje će predstaviti obuhvaćaju sintezu magnetno dekoriranih ne-sferičnih elastičnih koloida te proučavanje sinhronizacije ne-sferičnih tvrdih koloidnih čestica pomoću optičke pincete.

Vjekoslav Kovač: Omeđenost multilinearnih singularnih integrala i primjena

Sažetak. Veliki dio realne harmonijske analize bavi se proučavanjem linearnih i multilinearnih integralnih operatora koji imaju singularnu jezgru. Omeđenost i ocjene normi nekih takvih operatora imaju svoje analogone u granama matematike poput ergodičke teorije, teorije martingala ili aritmetičke kombinatorike. To ponekad omogućava primjenu analitičkih tehniki u spomenutim područjima, ali i obratno. Izlaganje će se primarno sastojati od niza primjera, pri čemu će naglasak biti na novijim rezultatima.

Pawan Kumar: The Enigmatic Gamma-ray Bursts

Abstract. Flashes of radiation in gamma-rays are observed at Earth once or twice a day originating from some random part of the sky (and random in time). These events (explosions) typically last for a few seconds during which the energy radiated is comparable to the total energy output of the Sun over its entire lifetime of about 10 billion years. At least some of these events are associated with the death of massive stars. Multi-wavelength observations of radiation we receive following Gamma-ray bursts have greatly advanced our understanding of these enigmatic explosions. I will describe recent observations and discuss what we have learned about these bursts from them. I will discuss the evidence that in many cases, if not all, these explosions are highly beamed. The total amount of energy release in these explosions and the nature of the underlying object will also be discussed.

Luka Mandić: Analiza kemijskog stanja 3d elemenata u spojevima primjenom visokorazlučive rendgenske spektroskopije

Sažetak. Visokorazlučiva spektroskopija rentgenskog zračenja induciranoj protonima (PIXE) energije 2 i 3 MeV primjenjena je za kemijsku karakterizaciju izabranih 3d elemenata (Ti, V, Cr) u različitim spojevima. U izmjerenim $K\beta$ spektrima uočeni su kemijski učinci i identificirani su njihovi kvantitativni pokazatelji: relativne energije i intenziteti linija $K\beta_{2,5}$ i $K\beta''$ koje posjeduju molekulski karakter. Mjerenje i modeliranje spektara izvedeno je sistematskim pristupom, kako bi se prevazišle diskrepancije u postojećim publiciranim podacima, temeljenim na različitim tehnikama (pobude ionima i fotonima) i spektralnim modelima. Predložen je novi model za određivanje utjecaja apsorpcije pobuđenog rentgenskog zračenja unutar same mete. Model uzima u obzir finu strukturu apsorpcijiskog koeficijenta oko K -ruba, izvedenu iz XANES spektara istih spojeva. Prikupljena baza spektralnih parametara ovisnih o strukturi kemijskog okoliša pokazuje da je ovom metodom moguća: (i) identifikacija ligand atoma s kojim se vežu 3d elementi, (ii) određivanje oksidacijskog stanja 3d elementa u spoju, te (iii) određivanje srednje duljine veze između 3d atoma metala i atoma liganda u spoju.

Sanda Martinčić–Ipšić: Skriveni Markovljevi modeli za govorne tehnologije

Sažetak. Pod govornim tehnologijama podrazumijevaju se sustavi za raspoznavanje te sustavi za sintezu govora, s primjenom u različitim

vrstama aplikacija. Akustički modeli sustava za raspoznavanje te sustava za statističku parametarsku sintezu govora koriste skrivene Markovljeve modele (SMM) kao formalizam za akustičko modeliranje govora. U akustičkom modelu najčešće se modeliraju kontekstno ovisne akustičke jedinice - trifoni, gdje se iz govornoga materijala procjenjuju parametri SMM-a za pojedinu akustičku jedinicu. U predavanju će se predstaviti postupak za izgradnju sustava za raspoznavanje i sintezu govora zasnovanih na SMM-ima, s posebnim osvrtom na probleme modeliranja hrvatskoga govora. U zadnjem dijelu predavanja predstaviti će se i usporediti 4 različita sustava za raspoznavanje hrvatskoga govora: vremenskih prognoza, vijesti, priča i dijaloga kroz rezultate mjerene mjerom pogrešno raspoznatih riječi. Nапosljetku predstaviti će se i rezultati SMM sinteze.

Nikolina Novosel: Utjecaj magnetskih nanočestica na supravodljivost magnezijeva diborida

Sažetak. Magnezijev diborid, MgB_2 , je supravodič jednostavne strukture koji pruža velike mogućnosti praktične primjene (npr. za magnete za MRI uredaje bez korištenja kriogenih tekućina), a zanimljiv je i zbog fundamentalnog istraživanja mehanizma supravodljivosti jer je MgB_2 za sada jedini supravodič u kojem je utvrđeno postojanje dva supravodljiva energijska procjepa. Temperatura prijelaza u supravodljivo stanje za MgB_2 iznosi 39 K i mnogo je niža od iste visokotemperaturnih supravodiča (~ 100 K), no dovoljno je visoka da je moguće hlađenje u kriogenim sustavima zatvorenog tipa.

Jednostavna kristalna struktura, dobra povezanost kristalnih zrna, velika duljina koherencije, relativno velika gustoća kritične struje ($J_c \sim 10^6$ A/cm² na 4.2 K u vlastitom polju) te relativno jednostavan i jeftin postupak proizvodnje žica, prednosti su MgB_2 . Glavni nedostatak MgB_2 je relativno slabo zapinjanje magnetskih vrtloga (MV) što za posljedicu ima relativno malo ireverzibilno polje ($B_{irr}(4.2\text{ K}) \sim 10$ T) i jaku ovisnost J_c o magnetskom polju. Veliki naporovi istraživača širom svijeta ulažu se u traženje načina za poboljšanje svojstava MgB_2 što bi omogućilo njegovu širu primjenu. Najznačajnija metoda, koja se pritom koristi, je dopiranje MgB_2 različitim nanočesticama čime se unose dodatni centri zapinjanja MV što povećava B_{irr} i $J_c(B)$.

Dopiranje MgB_2 magnetskim nanočesticama (MNČ) do sada je slabo istraženo te ne postoji jasna slika o utjecaju MNČ na elektromagnetska svojstva MgB_2 . Teorija predviđa mogućnost poboljšanja zapinjanja

MV uvođenjem dodatnog mehanizma zapinjanja koje se ostvaruje uslijed magnetskog međudjelovanja MV i MNČ, no dosadašnji eksperimentalni rezultati često su kontradiktorni i ne daju jasan dokaz magnetskog zapinjanja. Stoga smo proveli sustavno istraživanje svojstava MgB₂ dopiranog MNČ s ciljem boljeg razumijevanja utjecaja MNČ na supravodljivost MgB₂ i određivanja adekvatnih materijala koji bi poboljšali svojstva MgB₂ bitna za primjenu.

U tu svrhu sintetizirali smo 41 vrstu MNČ i 105 MgB₂ žica. MNČ obuhvaćaju različite boride (Fe₂B, FeCoB, Co₂B, NiCoB), koji su sintetizirani bez i sa SiO₂ oklopom, te ferite (Fe₃O₄, NiFe₂O₄, MnFe₂O₄, CoFe₂O₄) oklopljene dekstrinom ((C₆H₁₀O₅)_n), a korištene su i komercijalne čestice metala Fe, Co i Ni oklopljene ugljikom. MgB₂ žice pripremljene su nedopirane i dopirane MNČ u različitim koncentracijama. Provedena je karakterizacija strukturalnih i magnetskih svojstava pripremljenih MNČ te detaljna strukturna i elektromagnetska karakterizacija nedopiranih i dopiranih MgB₂ supravodiča. Elektromagnetska svojstva MgB₂ uzoraka dopiranih MNČ rezultat su natjecanja negativnog magnetskog utjecaja dodanih MNČ i poboljšanja zapinjanja MV koje se ostvaruje dopiranjem. Veće količine MNČ u MgB₂ supravodiču imaju izrazito negativan utjecaj na transportna svojstva takvih žica. Međutim, pozitivni rezultati, posebno povećanje J_c u primjenjenom magnetskom polju na niskim temperaturama, postignuti su kod MgB₂ žica dopiranih malim količinama MNČ i to za žice dopirane Ni, NiCoB te Fe₃O₄ i NiFe₂O₄ oklopljenih dekstrinom.

Najbolji rezultati postignuti su za MgB₂ žice dopirane Ni/C česticama, kod kojih je uočeno i poboljšanje B_{irr} u području malih polja koje se može povezati s magnetskim zapinjanjem MV. Također, prvi rezultati dopiranja MgB₂ MNČ ferita oklopljenih dekstrinom ukazuju na mogućnost dodatnog poboljšanja korištenjem ugljika za ko-dopiranje. Iako postoje određene indikacije da je došlo do poboljšanja zapinjanja MV zbog magnetskog međudjelovanja s MNČ, direktni dokazi magnetskog zapinjanja nisu pronađeni. Daljnja poboljšanja svojstava MgB₂ dopiranog MNČ mogla bi se ostvariti optimizacijom postupka proizvodnje žica, koji uključuje odabir optimalnih čestica za dopiranje (veličina, magnetska svojstva, koncentracija) i termo-mehaničko procesiranje žica (temperatura sinteriranja, proizvodnja žica veće gustoće itd.).

Petar Pavešić: Topologija i robotika

Sažetak. Robotika je znanost koja se bavi projektiranjem, konstruiranjem i upravljanjem robotima. To je izrazito interdisciplinarno

područje u kojem se prepliću inženjerska i informatička znanja, a upotrebljava se i mnogo matematičkih rezultata i metoda iz geometrije, analize, numerike i teorije algoritama. Na predavanju ćemo predstaviti jedan topološki problem koji izvire iz robotike. Navigacijsko pravilo za robota je algoritam koji na osnovu zadano početnog i završnog položaja robota odredi niz pomaka koji napravu prevedu iz jednog položaja u drugi. Da se pokazati da svaki robot mora imati više takvih navigacijskih pravila za različite parove početnih i završnih položaja te da je minimalni broj potrebnih pravila čisto topološka količina koju zovemo topološka kompleksnost sistema.

Robert Peter: Opažanje i karakterizacija defekata u dušikovim poluvodičima korištenjem XPS i NEXAFS spektroskopije i FEFF simulacija

Sažetak. Točkasti defekti, poput vakancija, supstitucijskih i intersticijskih atoma, igraju važnu ulogu u električnim i optičkim svojstvima poluvodičkih materijala baziranih na dušiku, kao što su borov nitrid (BN), galijev nitrid (GaN) ili indij nitrid (InN). Dušikovi poluvodiči su trenutačno od velikog znanstvenog i tehnološkog interesa zbog svojih fizikalnih svojstava i imaju veliki potencijal za primjenu u novim tehnologijama, od laserskih uređaja za optičku telekomunikaciju do izrade visokodjelotvornih sunčevih ćelija ili nanocjevčica za pohranu vodika.

Nastajanje defekata u dušikovim poluvodičima proučavali smo spektroskopijom fotoelektrona rentgenskim zrakama (X-ray Photoelectron Spectroscopy-XPS) i spektroskopijom fine strukture apsorpcije rentgenskih zraka blizu rubova ljsuski (Near Edge X-ray Apsorption Fine Structure - NEXAFS), koristeći sinkrotronsko zračenje. Točkasti defekti su uvedeni u materijale pomoću ionskih snopova korištenjem iona dušika ili argona. U predavanju će biti ukratko predstavljano na koji način se navedene spektroskopske tehnike mogu iskoristiti za direktnu karakterizaciju defekata u danim materijalima, kao i mogućnosti simulacije NEXAFS spektara uz uporabu ab initio programa FEFF temeljenog na teoriji višestrukog raspršenja.



Joao Pita Costa: Order structures for Topological Data Analysis

Abstract. In the past 20 years Topological Data Analysis has been a vibrant area of research a lot due to the developments in applied and computational algebraic topology. Essentially it applies the qualitative methods of topology to problems of machine learning, data mining or computer vision. Under this topic, persistent homology is an area of mathematics interested in identifying a global structure by inferring high-dimensional structure from low-dimensional representations and studying properties of a often continuous space by the analysis of a discrete sample of it, assembling discrete points into global structure. Lattices are omnipotent in the everyday life of a working mathematician being distributive lattices some of the most important varieties of these algebras. A recent approach to the study of persistent homology using techniques of lattice theory is presented in this talk where we will also look at several algorithmic applications that imply the impact of these strategies.

Ivan Pribanić: Linearni površinski valovi na vodi

Sažetak. Problem egzaktnog matematičkog modeliranja linearnih površinskih valova vuče svoje korijene od 18 st. i velikog matematičara Leonarda Eulera, čija je jednadžba gibanja idealnog fluida izvedena u ovoj radnji za potrebe pronalaženja relacije disperzije. Voda je disperzivno sredstvo, odnosno, brzina vala na vodi ovisi o njegovom valnom broju. Stoga je i relacija koja opisuje faznu brzinu širenja vala na vodi nazvana relacijom disperzije. Fazna brzina vala na vodi ovisna je o valnom broju i o dubini vala. Ako je $h \ll \lambda$ (h -dubina vode, mjerena kada je površina vode mirna, λ - valna duljina vala na vodi), kažemo da je voda plitka, a iz disperzijske relacije slijedi da je $c \sqrt{k}$, gdje je c fazna brzina vala, k valni broj. Dominantan efekt "odgovoran" za širenje vala je površinska napetost. U slučaju da je $h \gg \lambda$, kažemo da je voda duboka, a iz disperzijske relacije slijedi da je $c \frac{1}{\sqrt{k}}$.

U tom slučaju, dominantan efekt propagacije površinskih valova je gravitacija. Nadalje, valovi na vodi kreću se u grupi, koja nastaje kao superpozicija velikog broja valova različitih valnih brojeva. Brzina kojom se kreće cijela grupa naziva se grupnom brzinom, a brzina svakog člana grupe je fazna brzina. Općenito je fazna brzina članova grupe različita od grupne brzine. Iako smo relaciju disperzije ispitivali za slučaj kada je valna duljina puno manja od dubine vode ("duboka voda"), kako bi

dobili što precizniju vrijednost grupne brzine, koristili smo relaciju disperzije. Eksperimentalno smo utvrdili da je grupna brzina širenja valova na vodi $c_{g,exp} = 0,165 \pm 0,004\text{ms}^{-1}$. Vrijednost grupne brzine, dobivena korištenjem relacije disperzije je $c_{g,th} = 0,182 \pm 0,004\text{ms}^{-1}$. Kao i kod svakog matematičkog modela, prilikom izvoda relacije disperzije, korištene su aproksimacije. Najznačajnija aproksimacija je da je voda neviskozan fluid. Uz to, prepostavili smo da tok vode nije vrtložan te da je gustoća vode konstantna. Navedene aproksimacije objašnjavaju točnost rezultata mjerenja od 89,09%.

Mirko Primc: Rogers–Ramanujanovi identiteti i reprezentacije afnih Kac–Moodyjevih algebri

Sažetak. Rogers–Ramanujanovi identiteti otkriveni su 1894. godine, a potom su ponovno ”otkrivani” 1980. godine u statističkoj fizici i u teoriji reprezentacija afnih Kac–Moodyjevih algebri. Jednu su stranu identiteta J. Lepowsky i R. Wilson interpretirali kao Weyl–Kacovu formulu karaktera nekih reprezentacija ”najjednostavnije” affine Liejeve algebre tipa $A_1^{(1)}$, a nastojanje da u tom kontekstu objasne i drugu stranu identiteta dovelo ih je do ”otkrića” verteks-operatora, u teoriji raspršenja otkrivenih već 1975. Zahvaljujući teoriji algebri verteks-operatora danas možemo dokazati seriju kombinatornih identiteta Rogers–Ramanujanovog tipa i za ”najjednostavnije” reprezentacije algebri tipa $C_n^{(1)}$.

Ivana Slamić: Sustavi translacija i redundancija

Sažetak. Sustavi $\mathcal{B}_\psi = \{\psi_k : k \in \mathbb{Z}\}$ cjelobrojnih translacija kvadratno-integrabilne funkcije ψ imaju važnu ulogu u harmonijskoj analizi budući da oni čine generirajući sustav za tzv. *glavni shift-invarijantni prostor* $\langle \psi \rangle = \overline{\text{span}}\mathcal{B}_\psi$ koji predstavlja, primjerice, temeljni nivo rezolucije za valične i Gaborove sustave. Svaki element prostora $\langle \psi \rangle$ određen je elementima sustava \mathcal{B}_ψ , a taj prikaz može i ne mora biti jedinstven. U funkcionalnoj analizi postoji cijeli niz pojmova koji opisuju načine na koje se elementi nekog (npr. Banachovog ili Hilbertovog) prostora mogu prikazati u terminima polaznog sustava, kao što su ortonormirane, Schauderove ili Rieszove baze, bazni okviri i sl., a koji već svojom definicijom osiguravaju jedinstvenost prikaza ili dopuštaju pojavu redundancije. Upravo se ovo posljednje svojstvo pokazalo vrlo korisnim za praktične primjene te je jedan od osnovnih aspekata istraživanja vezanih uz ovakve sustave problem određivanja kada oni dopuštaju redundanciju. Jedan od pripadnih problema je i problem linearne nezavisnosti

pri čemu u definiciji ne promatramo konačne već beskonačne sume, s dodatnim uvjetima na koeficijente, na primjer da oni pripadaju nekom od prostora ℓ^p , za $1 \leq p \leq \infty$.

Poznato je da se mnoga svojstva sustava \mathcal{B}_ψ mogu izraziti u terminima tzv. *periodizacijske funkcije* definirane sa $p_\psi(\xi) = \sum_{k \in \mathbb{Z}} |\widehat{\psi}(\xi+k)|^2$, gdje je $\widehat{\psi}$ Fourierova transformacija funkcije ψ . Zanimljivo je da se problem karakterizacije ℓ^2 -linearne nezavisnosti nezavisnosti u terminima funkcije p_ψ pokazao vrlo teškim, a u dokazu koji je 2010. dala S. Saliani korišteno je nekoliko izrazito netrivijalnih rezultata Fourierove analize. Nakon tog rezultata ostalo je otvoreno pitanje karakterizacije ℓ^p -linearne nezavisnosti za $p \neq 2$, koje je bilo osnovni problem istraživanja, a koje se pokazalo još složenijim. Pokazalo se da je ovo pitanje blisko vezano uz razna pitanja iz teorije jedinstvenosti trigonometrijskih redova, započete krajem devetnaestog stoljeća radovima Cantora, a koja je izazvala velik interes nekoliko istaknutih matematičara, osobito nakon (neočekivanog) rezultata D.E.Menšova iz 1916. godine.

Jordan Stoyanov: Intriguing Problems from Combinatorics, Algebra and Analysis Solvable by Probability

Abstract. The goal of this lecture is to show that diverse mathematical problems from the above mentioned areas can be solved quite elegantly by using ideas and techniques from Probability. Sometime these are the only available solutions.

Some of the following topics will be discussed in detail: Combinatorial and algebraic identities; Buridan Donkey story (BD) and random walk in random environment (JD); a problem involving two dice, fair or unfair?; toss 15 dice, if your sum = your product, you win 1 million-ready to play; Bernoulli LLN and Weierstrass theorem by Bernstein polynomials; many ways to interpret and solve the equation $X + Y = XY$; values of the Riemann zeta functions via Cauchy distribution; old Uspensky's problem and its far extensions; a few exercises, conjectures and unsolved problems. The material will be addressed to a wide audience: undergraduate and graduate students in mathematical sciences, as well as to professionals.

Živorad Tomovski: Generalized Cauchy type problems for nonlinear fractional differential equations with composite fractional derivative operator

Abstract. This talk is devoted to proving the existence and uniqueness of solutions to Cauchy type problems for fractional differential

equations with composite fractional derivative operator on a finite interval of the real axis in spaces of summable functions. An approach based on the equivalence of the nonlinear Cauchy type problem to a nonlinear Volterra integral equation of the second kind and applying a variant of the Banach's fixed point theorem to prove uniqueness and existence of the solution will be presented. The Cauchy type problems for integro-differential equations of Volterra type with composite fractional derivative operator, which contain the generalized Mittag-Leffler function in the kernel, are considered. Using the method of successive approximation, and the Laplace transform method, explicit solutions of some open problems proposed by Srivastava and Tomovski (2009) are established in terms of the multinomial Mittag-Leffler function. Given the successful application of the generalized composite fractional (Hilfer) derivative for the modeling of highly non-trivial dielectric data by Hilfer, and modeling with generalized fractional diffusion equations by Sandev et al. and with generalized space time fractional diffusion equations by Tomovski et al. we believe that the fractional nonlinear models, extended Laplace transform formula and fractional integro-differential equations of Volterra type discussed here will be useful in many problems in science and engineering.

Tomislav Živković: Finite Rank Modification - točna metoda za računanje konačno-dimenzionalnih i beskonačno-dimenzionalnih kvantnih sustava

Sažetak. Finite Rank Modification (FRM) je matematička metoda za izračunavanje svojstava modificiranih konačno- i beskonačno-dimenzionalnih kvantnih sustava. Ta metoda je slična perturbacijskoj metodi u tome što se pretpostavlja da je rješenje referentnog (neperturbiranog) sustava poznato. Međutim, za razliku od perturbacijske metode, FRM daje vlastite vrijednosti i vlastite funkcije modificiranog sustava u konačnom zatvorenom obliku. Nadalje, FRM daje točno rješenje modificiranog sustava koliko god bila jaka modifikacija referentnog sustava. Stoga se FRM može primjeniti na mnoge slučajeve gdje perturbacijska metoda zakazuje. Jedini formalni zahtjev na primjenjivost FRM je da operatori, koji predstavljaju modifikaciju referentnog sustava, imaju konačan rang (i.e. imaju konačan broj vlastitih vrijednosti različitih od nule). Bit će prezentirani neki primjeri. Posebno, nastanak rezonancije u kvantnim sustavima će biti objašnjen sa stanovišta FRM pristupa.

Marta Žuvić–Butorac: Istraživanje učeničkih stavova nakon aktivnog učenja matematike i prirodoslovija

Sažetak. Predstaviti će se rezultati istraživanja interesa i motivacije učenika koji su sudjelovali u radionicama iz matematike i prirodoslovja. Radionice su izvedene u osnovnim školama Grada Rijeke u okviru trogodišnjeg programa Udruge Zlatni rez Rijeka pod nazivom "Razvoj prirodoznanstvene i matematičke pismenosti aktivnim učenjem". Program je temeljen na pretpostavci da su prirodoznanstvena i matematička pismenost izuzetno važan dio općeg obrazovanja, a razumijevanje sadržaja i procesa kojima se bave prirodne znanosti ključ za razumijevanje izazova suvremenoga društva. S ciljem da se razvija interes za prirodoslovje i matematiku, uz mijenjanje metodološkog pristupa učenju i poučavanju, razvijen je niz jednosatnih radionica s prirodoslovnim i matematičkim temama. Kroz radionicu učenici su vođeni konstruktivističkim pristupom, a tema se obrađuje kroz istraživanje i pokuse, uz aktivan angažman svih sudionika. Tijekom dvije školske godine izvedeno je 70 radionica u kojima je sudjelovalo 1240 učenika u dobi od 10 do 14 godina. Rezultati istraživanja učeničkih stavova putem ankete obavljene odmah po završetku radionice, ukazuju da učenici rado prihvaćaju ovaj način učenja. Osobito vrednuju obavljanje pokusa (demonstracijskih i istraživačkih), primijenjena znanja i osobnu aktivnost u nastavi te neposredno nakon ovakvih aktivnosti o matematici i prirodoslovju izražavaju pozitivne stavove.