

ZOISOVE NAGRADE 2010

V Cankarjevem domu so 23. novembra 2010 podelili Zoisove nagrade in priznanja. Med nagrajenci so tudi trije člani DMFA. Prof. dr. Janez Dolinšek je prejel Zoisovo nagrado za vrhunske dosežke pri raziskavah fizikalnih lastnosti novih kompleksnih materialov na kovinski osnovi, prof. dr. Andrej Jamnik je prejel Zoisovo priznanje za pomembne dosežke v fizikalni kemiji, prof. dr. Janez Mrčun pa Zoisovo priznanje za pomembne dosežke v matematiki. Uredništvo vsem čestita za uspeh.

Zoisova nagrada za vrhunske dosežke

Prof. dr. Janez Dolinšek

Profesor dr. Janez Dolinšek s Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani ter Instituta Jožefa Stefana je prejel Zoisovo nagrado za raziskave fizikalnih lastnosti novih kompleksnih materialov na kovinski osnovi. Nagrada je bila podeljena za več odmevnih rezultatov. Raziskovalni skupini prof.



J. Dolinška je v letu 2009 uspel znanstveno-tehnološki preboj na področju shranjevanja digitalnih podatkov, saj so razvili termično spominsko celico za digitalne aplikacije, ki deluje na osnovi spremembe temperature brez prisotnosti električnega ali magnetnega polja. Termični spomin s termičnim zapisom digitalne informacije je konceptualno nova vrsta digitalnega spomina.

Raziskovalna skupina prof. Dolinška je bila uspešna tudi na področju „pametnih“ materialov z odkritjem kovinskih kvaziperiodičnih spojin družine Al–Cr–Fe in epsilon faz v sistemu Al–Pd–prehodni element, v katerih nastopa doslej še neznana kombinacija električni prevodnik-toplotni izolator z električno prevodnostjo, tipično za kovine, in toplotno prevodnostjo, enako okenskemu steklu. Odkritje omogoča izdelavo električno prevodnih kovin-

skih elementov, ki se pod tokom grejejo bistveno manj kot klasične kovine.

Prof. J. Dolinšek je s sodelavci v letih 2003–2006 z NMR spektroskopijo raziskoval vpliv spinske orientacije sosednjih Mn magnetnih momentov na električno upornost v manganovih perovskitih in prispeval k boljšemu razumevanju pojava kolosalne magnetoupornosti. To je lastnost materialov, da pod vplivom magnetnega polja dramatično spremenijo svoj električni upor. Pojav je doživel široko uporabo v magnetnih spominskih medijih, kjer je omogočil povečanje hitrosti magnetnega zapisovanja in čitanja digitalnih podatkov. Za odkritje pojava sta Grünberg in Fert leta 2007 prejela Nobelovo nagrado za fiziko. Pojav teoretično še danes ni povsem pojasnjen, zato se raziskave nadaljujejo.

Raziskovalna skupina prof. J. Dolinška je raziskovala fizikalne lastnosti kvazikristalov (magnetizem, električne in termične transportne lastnosti, dinamika kvazikristalov z NMR spektroskopijo) in rešila nekatera pomembna vprašanja fizike teh nenavadnih kovinskih spojin. Kvazikristali so spojine kovinskih elementov, v katerih obstaja nov strukturni red dolgega dosega brez translacijske simetrije. Kvazikristali imajo zanimive fizikalne lastnosti, ki kažejo na možnost njihove široke uporabe. So trši od jekel, kemijsko nereaktivni (ne korodirajo), slabi električni in toplotni prevodniki, imajo majhen količnik trenja. Raziskave so razširili na kompleksne kovinske spojine; pojasnili so nekatera pomembna vprašanja fizike teh nenavadnih kovinskih spojin, ki so nova vrsta trdnih snovi v kristalnem stanju z gigantskimi osnovnimi celicami, v katerih je od nekaj sto do nekaj tisoč atomov. Kompleksne kovinske spojine kažejo dualnost; na veliki skali so periodični kristali, na majhni skali pa so kvazikristali. Poleg tega kažejo „pametne“ kombinacije nezdružljivih lastnosti, kot so električni prevodnik-toplotni izolator ter kombinacijo trdote, elastičnosti in majhnega količnika trenja. Njihova struktura omogoča skladiščenje velikih količin vodika, zato so primerne za uporabo pri skladiščenju vodika za potrebe gorivnih celic. Mobilnost vodika v kovinskih hidridnih fazah je pomembna lastnost materialov za skladiščenje vodika. Mobilnost je povezana z difuzijsko konstanto vodika, vendar doslej ni bilo ustreznih eksperimentalnih metod za direktno določitev izredno majhne difuzijske konstante vodika v kovinskih hidridnih fazah. Prof. J. Dolinšek in sodelavci so problem rešili z mersko metodo za direktno določitev difuzijske konstante na osnovi NMR spektroskopije. Pri tem so uporabili ultramočne statične gradientne stresanega magnetnega polja superprevodnega magneta

in tako pomaknili detekcijski prag difuzijske konstante navzdol za tri rede velikosti.

Znanstveno delo prof. dr. Janeza Dolinška na področju raziskav fizikalnih lastnosti novih kompleksnih materialov na kovinski osnovi je izredno obširno in obsega skupno 74 originalnih člankov v mednarodnih revijah v obdobju 2003–2009. Dela prinašajo vrhunske rezultate v obliki novih konceptov in idej, pomembnih za nadaljnji razvoj znanosti v svetu na področju fizike naprednih materialov, ter nove eksperimentalne in teoretične metode za raziskave fizike snovi. Pomembna neodvisna mednarodna potrditev omenjenih dejstev je bilo tudi to, da je Komisija EU za znanost dodelila Institutu Jožefa Stefana stalno letno Evropsko šolo o znanosti materialov in imenovala prof. dr. Janeza Dolinška za njenega direktorja in glavnega organizatorja.

Zoisovo priznanje za pomembne dosežke v fizikalni kemiji

Prof. dr. Andrej Jamnik

Dr. Andrej Jamnik je študiral kemijo na Oddelku za kemijo FNT Univerze v Ljubljani. Po doktoratu s čisto teoretičnega področja fizikalne kemije, ki ga je opravil pod mentorstvom prof. dr. Dušana Bratka, je bil na podoktorskem izpopolnjevanju v Gradcu v Avstriji.

Namen tega izpopolnjevanja je bilo učenje teoretičnega ozadja in eksperimentalnih veščin metode ozkokotnega rentgenskega sipanja, ki se uporablja za raziskave strukturnih značilnosti koloidnih (nano)sistemov, končni cilj pa uvedba te eksperimentalne tehnike v laboratorij v Ljubljani. Dr. Andrej Jamnik, sedaj izredni profesor na Fakulteti za kemijo in kemijsko tehnologijo Univerze v Ljubljani, je avtor izvirnih znanstvenih dosežkov na področju fizikalno-kemijskih raziskav tekočin in raztopin v homogeni fazi ter v nehomogenem okolju, ko so ti sistemi pod vplivom zunanjega polja.

Pri svojem raziskovalnem delu uspešno združuje teoretične in eksperimentalne raziskave. Pri teoretični obravnavi meddelčnih prostorskih korelacij v homogenih in nehomogenih sistemih uporablja metode statistične mehanike, kot so integralske enačbe, teorija gostotnega funkcionala in simulacija Monte Carlo (MC). Teoretične rezultate primerja z rezultati, dobljenimi z meritvami ozkokotnega rentgenskega sipanja. Med njegove najpomemb-



nejše dosežke spada razvoj metode za izračun rentgenskega sipanja delcev na osnovi simulacije MC in posplošitev algoritma za simulacijo enokomponentnega modelnega sistema adhezivnih kroglic (angl. „Adhesive Hard Sphere model“, AHS) – to je medmolekulskega potenciala, ki vzorči privlačne interakcije pri eni sami kontaktni razdalji na mešanice s poljubno mnogo komponentami. Delo daje osnovo za študij mešanic koloidnih delcev, kjer je doseg sil med koloidnimi delci precej krajši od njihovih dimenzij, njegova razširitev na asimetrične sisteme pa omogoča obravnavo liofilne interakcije med koloidnimi delci v disperziji. S simulacijo MC ter z Ornstein-Zernike (OZ) integralsko enačbo v Percus-Yevickovem (PY) približku je dr. Jamnik obravnaval lastnosti binarnih mešanic v homogenem sistemu ter njihovo strukturo in adsorpcijo v planarnih porah, ki ponazarjajo porozno snov. Pokazal je, da se v porozni snovi posamezni komponenti mešanice absorbirata selektivno, kar vodi do njune delne ločitve iz mešanice. Simulacijo MC je razširil na odprte sisteme, kjer je vpeljal izvirno tehniko dodajanja in odzemanja delcev, ki se je izkazala za zelo učinkovito. Model za nesimetrično binarno mešanico je uporabil za obravnavo urejanja privlačnih koloidnih delcev dvokomponentne koloidne disperzije ob togi trdni površini in za študij prispevka topila k sili med koloidnimi delci. Silo je računal z uporabo posebne tehnike kanonične simulacije, ki omogoča ločeno vzorčenje prispevkov zveznega in nezveznega dela potenciala interakcije koloid-molekule topila na celotno silo med koloidnimi delci. Pokazal je, da pri dovolj močnih privlačnih interakcijah med molekulami topila postane sila daljnosežna in privlačna pri vseh razdaljah med koloidi. In nadalje, da odbojne interakcije koloid-molekule topila vodijo do privlačne sile med koloidnimi delci, nasprotno pa privlačne interakcije med koloidom in topilom povzročijo odbojno silo med koloidi. Primerjava med rezultati, ki jih je dobil z rešitvijo PY/OZ integralske enačbe, ter simulacijami kaže, da se teorija zadovoljivo obnese tako pri homogenih kot tudi nehomogenih sistemih. Skupaj s sodelavci je razvil metodo za račun rentgenskega sipanja delcev na osnovi rezultatov simulacije MC. S simulacijo MC v izobarnem ansamblu je računal sipanje modelnih alkoholov in aldehydov ter izračunane vrednosti primerjal z meritvami. Intenziteto sipanja je računal na osnovi znane Debyjeve enačbe in z metodo recipročne mreže. Za odstranitev sipanja ozadja, to je sipanja celotne MC škatle, katere velikost pokaže zgornjo mejo opazovanih dimenzij, so avtorji predlagali vrsto postopkov. Ta metoda omogoča direktno primerjavo izračunanih sipalnih

krivulj z eksperimentalnimi rezultati, to je brez običajne poprejšnje ločitve celotnega sipanja na prispevka strukture sipajočih delcev ter interakcij med njimi. Omogoča tudi izvedbo teoretične različice eksperimentalnega postopka variacije kontrasta, ki se sicer često uporablja pri eksperimentalni metodi ozkokotnega nevtronskega sipanja. Dr. Jamnik je rezultate raziskav objavil v zelo uglednih revijah s področja fizikalne kemije in kemijske fizike.

Zoisovo priznanje za pomembne dosežke v matematiki

Prof. dr. Janez Mrčun

Rodil se je leta 1966 v Ljubljani. V letu 1996 je doktoriral na Matematičnem inštitutu Univerze v Utrechtu na Nizozemskem. Od leta 1996 je zaposlen na Oddelku za matematiko Fakultete za matematiko in fiziko Univerze v Ljubljani.

Na Inštitutu za matematiko, fiziko in mehaniko je bil v letih od 2001 do 2004 nosilec raziskovalnega projekta Algebraične invariante Liejevih grupoidov, ki ga je Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport Republike Slovenije uvrstilo na nacionalno listo temeljnih raziskovalnih projektov. Od leta 2009 dalje je vodja temeljnega raziskovalnega projekta Foliacije, orbiterosti in Liejevi grupoidi, ki ga za dobo treh let financira Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije.

Vabljen predavanja je imel med drugim tudi v Bures-sur-Yvette (IHES), na Dunaju (ESI) in na univerzah v Amsterdamu, Bruslju, Helsinkih, Manchesteru in Strasbourgu. Skupaj z I. Moerdijkom je soavtor znanstvene monografije *Introduction to Foliations and Lie Groupoids* (Cambridge University Press, 2003).

V svojem delu se osredotoča na raziskave nekaterih pomembnih tipov geometrijskih struktur s singularnostmi, ki jih obravnava s teorijo Liejevih grupoidov. Znanstveno delo dr. Janeza Mrčuna je bilo v zadnjem obdobju zelo plodovito in je prineslo bistveno nova spoznanja na področju teorije Liejevih grupoidov in Liejevih algebroidov, ki so pomembno vplivala na razvoj matematičnega raziskovanja na tem področju v svetovnem merilu. Njegove znanstvene objave so skoraj brez izjeme daljša in poglobljena dela, objavljena v odličnih, nekatera celo v elitnih matematičnih revijah. Citiranost njegovih del, kakor tudi pogosta vabila na znanstvene obiske in predavanja



na mednarodnih matematičnih konferencah dokazujejo, da so raziskave dr. Mrčuna pritegnile veliko pozornost v mednarodnem merilu. Soavtorstvo v znanstveni monografiji pri Cambridge University Press kaže, da dr. Mrčun sodi med vodilne avtoritete na svojem področju v svetovnem merilu.

LITERATURA

- [1] <http://www.mvzt.gov.si/nc/si/splosno/cns/novica/article/94/6829/81776d9a2a/>
(ogled 15. 12. 2010)
- [2] osebna korespondenca

Aleš Mohorič

NOVI ČLANI DRUŠTVA V LETIH 2009 IN 2010¹

Lani se je v Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije včlanilo 28 novih članov:

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 2304. Blenkuš Domen | 2318. Obrez Marko |
| 2305. Červan Lea | 2319. Orel Marko |
| 2306. Čuk Kozoderc Polona | 2320. Pestotnik Rok |
| 2307. Gogala Jaka | 2321. Pezdirc Matej |
| 2308. Gorinšek Suzana | 2322. Prah Jože |
| 2309. Gorše Jan | 2323. Rožič Brigita |
| 2310. Guštin Andrej | 2324. Šoštarič Martina |
| 2311. Jezernik Urban | 2325. Švagan Majda |
| 2312. Juričinec Maja | 2326. Škulj Jasna |
| 2313. Kebe Sara | 2327. Trošt Simon |
| 2314. Kodba Stane | 2328. Urbančič Jurij |
| 2315. Kuček Mezek Miha | 2329. Valentan Milena |
| 2316. Lesjak Mihaela | 2330. Vovk Simon |
| 2317. Novak Klemen | 2331. Žvokelj Mojca |

Letos se je v Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije včlanilo 7 novih članov:

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| 2332. Hauko Nataša | 2336. Režonja Valerija |
| 2333. Klinc Metka | 2337. Simonič Aleksander |
| 2334. Kovič Miloš | 2338. Tepej Jočič Lucija |
| 2335. Radovič Marija | |

Tadeja Šekoranja

¹Novi člani DMFA Slovenije za leto 2008 so bili objavljeni v Obzorniku za matematiko in fiziko **56** (2009) 3, stran XI.