

Oznaka poročila: ARRS-RPROG-ZP-2015/40



ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

(za obdobje 1. 1. 2009 - 31. 12. 2014)

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROGRAMU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem programu

Šifra programa	P1-0306
Naslov programa	Uporabna matematika, teoretična fizika in inteligentni sistemi Applied Mathematics, Theoretical Physics and Intelligent Systems
Vodja programa	11337 Marko Robnik
Obseg raziskovalnih ur (vključno s povečanjem financiranja v letu 2014)	20504
Cenovni razred	
Trajanje programa	01.2009 - 12.2014
Izvajalci raziskovalnega programa (javne raziskovalne organizacije - JRO in/ali RO s koncesijo)	176 Center za uporabno matematiko in teoretično fiziko
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	1 NARAVOSLOVJE 1.02 Fizika
Družbeno-ekonomski cilj	13.01 Naravoslovne vede - RiR financiran iz drugih virov (ne iz SUF)
Raziskovalno področje po šifrantu FOS	1 Naravoslovne vede 1.03 Fizika

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROGRAMA

2. Povzetek raziskovalnega programa¹

SLO

Prof. Marko Robnik s sodelavci na CAMTP je izvajal načrtovan študij časovno odvisnih hamiltonskih sistemov, tako linearnih kot nelinearnih, v sodelovanju z mladim raziskovalcem

Dr. Georgem Papamikosom (doktorat okt. 2011; sedaj postdoc na University of Kent, UK) ter doktorandom Diegom Fregolente Mendes de Oliveira (doktorat julij 2012; sedaj postdoc na University of Indiana, Bloomington, USA), ter mladim raziskovalcem Dimitriosom Andreasom (doktorat februar 2015), ter doktorandom Benjaminom Batistićem (doktorat februar 2015). Študirali smo časovno odvisne nelinearne enodimenzionalne hamiltonske sisteme, časovno odvisne dvodimenzionalne konzervativne ter disipativne biljardne ter druge dvodimenzionalne sisteme, ter razvili novo nelinearno WKB metodo, ter jo uspešno uporabili v primeru homogenih potenčnih potencialov. Kvantno mehansko smo raziskovali aspekte kvantnega kaosa v generičnih sistemih. V tem času je bilo objavljenih okoli 23 izvirnih člankov. M. Robnik ima sedaj skupaj 120 izvirnih člankov, 3765 citatov ter h-indeks 32.

Prof. Valery Romanovski s sodelavci na CAMTP (mlada raziskovalka Brigita Ferčec; doktorat junij 2013; sedaj asistentka na Fakulteti za energetiko UM; mlada raziskovalka Maša Dukarić, ki je začela novembra 2013; ter številni sodelavci po vsem svetu (predvsem iz naslednjih držav: LR Kitajska, ZDA, Rusija, Španija, Nemčija, Belorusija, Turčija, Romunija) je študiral dinamične sisteme v dveh osnovnih smereh: integrabilnost in linearizabilnost avtonomnih sistemov navadnih diferencialnih sistemov ter bifurkacije limitnih ciklov avtonomnih sistemov, in, uporaba nekaterih idej, ki so jih predhodno predlagali za dvodimenzionalne sisteme, v kontekstu posplošitev na večdimenzionalne sisteme navadnih diferencialnih enačb. V tem času je bilo objavljenih okoli 44 člankov. V. Romanovski ima sedaj skupaj 96 člankov, okoli 363 citatov ter h-indeks okoli 15.

Prof. Mirjam Cvetič s številnimi mednarodno uglednimi ter vodilnimi sodelavci po vsem svetu (Chris Pope, A&M, Texas; Gary Gibbons, Cambridge; Finn Larsen, Michigan Univ.; P. Langacker, IAS, Princeton; Ron Donagi, UPenn, in številni drugi) je nadaljevala s svojimi študijami na področju teorije strun. V tem času je bilo 44 objavljenih člankov. M. Cvetič ima skupno okoli 247 člankov, okoli 16000 citatov ter h-indeks okoli 72.

ANG

Prof. Marko Robnik with coworkers was carrying out studies of time-dependent Hamilton systems, both, the linear and nonlinear ones, in collaboration with the doctoral students George Papamikos (PhD in Oct. 2011; now postdoc at the University of Kent, UK), Diego Fregolente Mendes de Oliveira (PhD in July 2012; now postdoc at the University of Indiana, Bloomington, USA), Dimitrios Andreas (PhD in February 2015), and Benjamin Batistić (PhD in February 2015). We have studied time-dependent nonlinear one-dimensional Hamilton systems, time-dependent conservative and dissipative billiard systems and other two-dimensional systems, and developed the new nonlinear WKB method and applied it successfully in the case of homogeneous power law potentials. Quantum mechanically we studied the aspects of quantum chaos in generic systems. In this period there were about 23 original papers published. M. Robnik has now in total 120 original papers, 3765 citations and h-index 32.

Prof. Valery Romanovski with coworkers at CAMTP (doctoral student Brigita Ferčec; PhD in June 2013; now assistant at the Faculty of energetics of the University of Maribor; doctoral student Maša Dukarić, who started in November 2013) and numerous coworkers from all around the world (predominantly from the following countries: PR China, USA, Russia, Spain, Germany, Belarus, Turkey and Romania) has studied dynamical systems in two main directions: integrability and linearizability of autonomous systems of ordinary differential equations and the bifurcations of limit cycles of autonomous systems, and, the application of these ideas, previously proposed for the two-dimensional systems, in the context of generalizing to the multi-dimensional systems of ordinary differential equations. In this period 44 original papers were published. V. Romanovski has now in total 96 papers, about 363 citations and h-index about 15.

Prof. Mirjam Cvetič with numerous internationally distinguished and leading coworkers all around the world (Chris Pope, A&M, Texas; Gary Gibbons, Cambridge; Finn Larsen, Michigan Univ.; P. Langacker, IAS, Princeton; Ron Donagi, UPenn, and many others) continued with her studies in the field of string theories. In this period there were 44 published papers. M. Cvetič has in total 247 papers, about 16000 citations and h-index about 72.

3. Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem programu, (vključno s predloženim dopolnjenim programom dela v primeru povečanja financiranja raziskovalnega programa v letu 2014)²

SLO

Raziskovalni program se je zelo uspešno odvijal na vseh treh segmentih. Vodja programa M. Robnik s sodelavci je objavil 23 originalnih člankov na različnih področjih klasičnega in kvantnega kaosa ter matematične fizike ter osebno dosegel kumulativno 3765 citatov ter h-indeks 32. V. Romanovski s številnimi sodelavci po vsem svetu (Kitajska, Rusija, ZDA, Belorusija, Španija, Nemčija, Turčija, Belorusija) je objavil 44 originalnih člankov ter osebno dosegel kumulativno 96 člankov, okoli 363 citatov ter h-indeks 15, M. Cvetič s sodelavci po vsem svetu je objavila 44 originalnih člankov ter osebno dosegla kumulativno 247 člankov ter okoli 16.000 citatov ter h-indeks okoli 72.

M. Robnik s sodelavci je obravnaval različne aspekte klasičnega in kvantnega kaosa. Tako smo pokazali, da teorija gaussovo naključnih matrik velja tudi za široko družino drugačnih naključnih matrik, in s tem potrdili teorijo Brezina, Zeeja, Hackenbroicha in Weidenmuellerja. Uspešno smo tudi analizirali efekte tuneliranja in dinamične (kvantne) lokalizacije v modelskih biljardnih sistemih ter razvili relevantno teorijo, s pomočjo katere se da ločiti regularna ter kaotična lastna stanja ter pokažemo, da so lokalizirana stanja (energijski spektri) dobro opisana s spektralno statistiko Brodyja, ter da je Brodyjev parameter (eksponent) enolično določen s stopnjo lokalizacije, v analogiji s kvantnim brcanim rotatorjem. Nadalje smo analizirali celo vrsto klasičnih kaotičnih dinamičnih sistemov, hamiltonskih ter disipativnih: biljardi, brcani sistemi, delci v zunanjem elektromagnetnem polju, kjer smo analizirali strukturo faznega prostora ter parametričnega prostora, bifurkacije atraktorjev, pojav krize kaotičnega atraktorja, ter strukture v obliki kozic. Nadalje smo analizirali statistične lastnosti časovno odvisnih nelinearnih oscilatorjev, predvsem kvartičnega oscilatorja, v režimih od adiabatskega do brcanja. Pri tem smo razvili in uporabili nelinearno WKB teorijo, ki velja za vse homogene potenčne potenciale, kar seveda vključuje kvartični oscilator. Nadalje smo študirali časovno odvisne hamiltonske biljardne sisteme, katerih rob se periodično spreminja, najprej tako, da se oblika ohranja, nato pa še bolj splošne časovne odvisnosti. Pokazali smo obstoj Fermijevega pospeševanja (neomejena rast energije), ter razvili teorijo eksponentov pospeševanja, kot prvi na tem področju raziskav. Vse navedene raziskave se intenzivno nadaljujejo.

Glavni problemi, ki smo jih raziskovali (V. Romanovski s sodelavci) je bil problem bifurkacije periodičnih rešitev dinamičnih sistemov (zlasti pri malih perturbacijah integrabilnih sistemov) in tesno povezan problem integrabilnosti ter linearizabilnosti sistemov navadnih diferencialnih enačb. Najbolj raziskane bifurkacije so bile bifurkacije limitnih ciklov in bifurkacije kritičnih period. Predstavljen je bil uporaben algoritemski pristop preučevanja degeneriranih Hopf-ovih bifurkacij limitnih ciklov na polinomski ravnini polinomskih sistemov. Algoritem temelji na kompleksifikaciji sistema, uporabi se računska algebra in preslikava izračunov na podalgebro generirano z invariantami rotacijskih grup sistema. Ta pristop je bil uspešno uporabljen na nekaterih polinomskih sistemih, katerih mejo bifurkacijskih limitnih ciklov smo podali. Prav tako smo preučevali bifurkacije limitnih ciklov odsekoma gladkih sistemov. Raziskovali smo tudi bifurkacije limitnih ciklov več-dimenzionalnih avtonomnih polinomskih sistemov s centralno mnogoterostjo. Predlagane so bile metode, s katerimi zaznamo centralno mnogoterost ter invariantne krivulje/ ploskve takšnih sistemov, ki temeljijo na eliminacijski teoriji. S tem pristopom smo raziskali do potankosti bifurkacije tako imenovanega Maywell-Bloch sistema. Nekaj del je bilo namenjenih določitvi centralnih mnogoterosti s periodičnimi rešitvami in študiji bifurkacij kritičnih period družin periodičnih rešitev dvo- in tri-dimenzionalnih sistemov. Predlagali smo splošni pristop raziskovanja takih bifurkacij dvo-dimenzionalnih polinomskih sistemov. Intenzivno smo raziskovali tudi problem integrabilnosti. Prav tako smo pridobili nekatere nove pristope za raziskavo integrabilnosti. Razvili smo računsko učinkovite metode za pridobitev prvega integrala dvo- in več-dimenzionalnih sistemov. Izkazalo se je, da je pristop, ki temelji na uporabi modularnih izračunov, zelo učinkovit. Pridobili smo številne rezultate povezane s

problemom izohronosti in linearizabilnosti. V celoti smo rešili problem integrabilnosti in linearizabilnosti nekaterih pomembnih družin polinomskih sistemov navadnih diferencialnih enačb. Prof. Valery Romanovski je prejel Zoisovo priznanje v letu 2011.

M. Cvetič (s sodelavci) je v zadnjih šestih letih široko zaobsegla prodore v fundamentalni teoriji, od neperturbativne gravitacijske fizike v M-teoriji do del na meji z diferencialno in algebrastično geometrijo, ter do vrhunskih naporov v konstrukciji vakuum v teoriji strun/F-teoriji ter študija fizikalnih posledic le-tega. Najpomembnejši dosežki so: (i) nova mikroskopska interpretacija skoraj-ekstremnih nabitih rotirajočih črnih lukenj v kontekstu dualne konformne teorije polja (Kerr/CFT korespondenca); predlagali smo nov pristop k proučevanju mikroskopske splošnih črnih lukenj preko t.i. subtrahirane geometrije; (ii) sistematična klasifikacija večslojnih konfiguracij D-branes s spektrom minimalnega supersimetričnega standardnega modela (MSSM) in njegovih singletnih razširitev; in (iii) obširni študij vlaknastih neperturbativnih efektov (D-instantonov), tako znotraj okvira fizike delcev kakor tudi v formalnih izpeljavah; najnovejše delo, ki se osredotoča na kompaktifikacije F-teorije, še posebej z dodatnimi U(1) faktorji, je v samem ospredju teorije strun in matematične fizike. Prof. Mirjam Cvetič je prejela prestižno raziskovalno štipendijo, kot nagrado, Simons Foundation Fellowship v akademskem letu 2013-2014 (objavljeno tudi v New York Times).

Sredstva iz povečanega obsega financiranja raziskovalnega programa v letu 2014, ki znašajo 104 raziskovalne ure cenovnega razreda A, smo porabili natanko v skladu z načrtom porabe teh sredstev, namreč za financiranje udeležbe slovenskih raziskovalcev na 14. Japonsko-Slovenskem Seminarju v Tokiu, 24.-26. oktober 2014, na Univerzi Waseda. Na slovenski strani je bilo 9 udeležencev, namreč Prof.Dr. Marko Robnik (vodja in organizator), Prof.Dr. Tomaž Prosen, Prof.Dr. Mirjam Cvetič, Doc.Dr. Marko Gosak, Prof.Dr. Gregor Veble, Prof.Dr. Edvard Govekar, Dr. Thanos Manos, Dr. Blaž Krese, in Dr. Benjamin Batistič. Imeli smo okoli 60 japonskih udeležencev z univerz po vsej Japonski, vključno z najbolj elitnimi, kot sta n.pr. University of Tokyo ter University of Kyoto. Drugi del (Kansai Japan-Slovenia Seminar) je potekal v času 28.-29. oktober 2014 na Nara Women's University v Nari, kjer smo bili 4 slovenski udeleženci (Robnik, Cvetič, Prosen in Manos) ter okoli 35 Japoncev. Vse lokalne stroške kakor tudi prevozne stroške znotraj Japonske so krili japonski organizatorji. Na slovenski strani smo morali pokriti stroške letalskih vozovnic in dodatno financiranje nam je omogočilo delno pokritje teh stroškov. Več podrobnosti se najde na spletni strani: <http://www.aizawa.phys.waseda.ac.jp/NCCSS/>

Drugi del sredstev smo delno potrabili tudi za organizacijo in izvedbo 13. Božičnega simpozija fizikov, Maribor, 11.-13. december 2014, ki ga organizira CAMTP vsako leto, od leta 2002, brez prekinitve, in ki je elitno nacionalno srečanje fizikov z ugledno mednarodno udeležbo, katerega glavni organizator je Prof.Dr. Marko Robnik. Imeli smo 29 vabljenih predavateljev ter skupaj 35 udeležencev. Več informacij se najde na <http://www.camtp.uni-mb.si/dizmb/2014/index.sl.html>

Poleg tega so nam dodatna sredstva pomagala pokriti materialne stroške potrebne za izvajanje dejavnosti CAMTP, kot je n.pr. najemnina za delovne prostore pri Univerzi v Mariboru.

4.Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem programu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

SLO

Menimo, da smo (Marko Robnik, Valery Romanovski in Mirjam Cvetič s sodelavci) glavni delež načrtovanih raziskav uspešno izpeljali. Skupaj smo objavili 111 originalnih člankov ter dosegli kumulativno število člankov 460 ter kumulativno število citatov okoli 20000.

5.Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega programa oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave programske skupine v letu 2014⁴

SLO

V letu 2014 ni bilo vsebinskih sprememb raziskovalnega programa kakor tudi ne v sestavi programske skupine.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati programske skupine⁵

Znanstveni dosežek			
1.	COBISS ID	66907905	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Disipacija med letom kot mehanizem za preprečitev Fermijevega pospeševanja
		ANG	In-flight dissipation as a mechanism to suppress Fermi acceleration
	Opis	SLO	Proučujemo dinamične lastnosti časovno odvisnih eliptičnih biljardov. Znano je, da konzervativna časovno odvisna dinamika tega modela izkazuje Fermijevo pospeševanje [Phys. Rev. Lett. 100, 014103 (2008)]. Po drugi strani je bilo opaženo, da koeficienti dušenja ob trkih preprečijo tak pojav [Phys. Rev. Lett. 104, 224101 (2010)]. Tukaj obravnavamo disipativni model, kjer disipacija izvira iz sile upora, ki je proporcionalna kvadratu hitrosti delca. Naši rezultati potrjujejo, da disipacija vodi do faznega prehoda iz neomejenega do omejenega naraščanja energije. Vedenje povprečne hitrosti opišemo z uporabo skalirnih argumentov.
		ANG	Some dynamical properties of time-dependent driven elliptical-shaped billiards are studied. It was shown that for conservative time-dependent dynamics the model exhibits Fermi acceleration [Phys. Rev. Lett. 100, 014103 (2008).] On the other hand, it was observed that damping coefficients upon collisions suppress such a phenomenon [Phys. Rev. Lett. 104, 224101 (2010)]. Here, we consider a dissipative model under the presence of in-flight dissipation due to a drag force which is assumed to be proportional to the square of the velocity of the particle. Our results reinforce that dissipation leads to a phase transition from unlimited to limited energy growth. The behavior of the average velocity is described using scaling arguments.
	Objavljeno v		Published by the American Physical Society through the American Institute of Physics; Physical review. E, Statistical, nonlinear, and soft matter physics; 2011; Vol. 83, issue 2; str. 026202-1 - 026202-5; Impact Factor: 2.255; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.271; A': 1; WoS: UF, UR; Avtorji / Authors: Oliveira Diego Fregolente Mendes de, Robnik Marko
Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek	
2.	COBISS ID	67549697	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Statistične lastnosti eno-dimenzionalnih hamiltonskih sistemov: od adiabatske limite do parametričnega brcanja
		ANG	Statistical properties of 1D time-dependent Hamiltonian systems: from the adiabatic limit to the parametrically kicked systems
	Opis	SLO	Obravnavamo eno-dimenzionalne hamiltonske sisteme in njihove statistične lastnosti, namreč časovni razvoj mikrokaničnih porazdelitev, katerih lastnosti so tesno povezane z obstojem in ohranitvijo adiabatskih invariant. Pregledamo elemente najnovejših ugotovitev Robnika in Romanovskega (med 2006-2008) za povsem splošne eno-dimenzionalne časovno odvisne linearne oscilatorje in poskušamo posplošiti rezultate na eno-dimenzionalne hamiltonske oscilatorje, še posebej za homogene potenčne potenciale kot je n.pr. kvartični oscilator. Nadalje, obravnavamo limito nasprotno adiabatski, namreč parametrično brcane sisteme. Celotno za linearni oscilator najdemo zanimive lastnosti: začetna brca razprši mikrokanično porazdelitev v razmazano, a anti-brca ob pravem trenutku jo lahko aninilira, spravi nazaj v mikrokanično porazdelitev. Primer periodičnega

			parametričnega brcanja je tudi zanimiv. Nazadnje predlagamo, da se pri parametričnem brcanju splošnega eno-dimenzionalnega hamiltonskega sistema vrednost adiabske invariante pri srednji energiji vedno poveča, kar dokažemo za potenčne potenciale. Ugotovimo, da je aproksimacija parametričnega brcanja dobra za kar precej dolge čase spreminjanja parametra, do velikostnega reda nekoliko manj od periode oscilatorja. Gledamo tudi vedenje kvartičnega oscilatorja za primer brce in anti-brce, in tudi periodičnega brcanja.
	ANG		We consider 1D time-dependent Hamiltonian systems and their statistical properties, namely the time evolution of microcanonical distributions, whose properties are very closely related to the existence and preservation of the adiabatic invariants. We review the elements of the recent developments by Robnik and Romanovski (during 2006-2008) for the entirely general 1D time-dependent linear oscillator and try to generalize the results to the 1D nonlinear Hamilton oscillators, in particular the power-law potentials like e.g. the quartic oscillator. Furthermore, we consider the limit opposite to the adiabatic limit, namely parametrically kicked 1D Hamiltonian systems. Evenfor the linear oscillator, interesting properties are revealed: an initial kick disperses the microcanonical distribution to a spread one, but an anti-kick at an appropriate moment of time can annihilate it, kicking it back to the microcanonical distribution. The case of periodic parametric kicking is also interesting. Finally, we propose that in the parametric kicking of a general 1D Hamilton system, the average value of the adiabatic invariant always increases, which we prove for the power-law potentials. We find that the approximation of kicking is good for quite long times of the parameter variation, up to the order of not much less than one period of the oscillator. We also look at the behavior of the quartic oscillator for the case of the kick and anti-kick, and also the periodic kicking.
	Objavljeno v	IOP Publishing; Journal of physics. A, Mathematical and theoretical; 2011; Vol. 44; str. 315102-1 - 315102-29; Impact Factor: 1.564;Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.271; WoS: UI, UR; Avtorji / Authors: Papamikos Georgios, Robnik Marko	
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek	
3.	COBISS ID	78977281	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Statistične lastnosti enodimezionalnih parametrično brcanih hamiltonskih sistemov
		ANG	Statistical properties of one-dimensional parametrically kicked Hamilton systems
	Opis	SLO	Proučujemo enodimenzionalne hamiltonske sisteme in njihovo statistično vedenje, predpostavljajoč začetno mikrokanonično porazdelitev, in opišemo njeno spremembo ob parametrični brci, kar po definiciji pomeni nezvezni skok kontrolnega parametra sistema. Sledimo prejšnjemu delu Papamikosa in Robnika [J. Phys. A: Math. Theor. 44, 315102 (2011)], in analiziramo spremembo adiabske invariante (akcije) sistema ob parametrični brci: predlagana je bila domneva, da se vrednost akcije pri srednji energiji zmerom poveča, kar pomeni, za dani statistični ansamble, da se v srednjem poveča tudi Gibbsova entropija. S pomočjo podrobne analize velikega števila primerov pokažemo, da je domneva je v splošnem veljavna, razen če potencial ni dovolj gladek ali pa je energija preveč blizu stacionarni točki potencial (separatrisa v faznem prostoru). Zelo hitre spremembe v časovno odvisnem lahko kar precej splošno dobro opišemo v tej sliki in z aproksimacijo parametrične brce, če so spremembe parametra dovolj hitre in se odvijajo na časovni skali manj kot perioda oscilatorja. Delo komentiramo v kontekstu statistične mehanike v smislu Gibbsa.
			We study the one-dimensional Hamiltonian systems and their statistical

		ANG	behavior, assuming the initial microcanonical distribution and describing its change under a parametric kick, which by definition means a discontinuous jump of a control parameter of the system. Following a previous work by Papamikos and Robnik [J. Phys. A: Math. Theor. 44, 315102 (2011)], we specifically analyze the change of the adiabatic invariant (the action) of the system under a parametric kick: A conjecture has been put forward that the change of the action at the mean energy always increases, which means, for the given statistical ensemble, that the Gibbs entropy in the mean increases. By means of a detailed analysis of a great number of case studies, we show that the conjecture largely is satisfied, except if either the potential is not smooth enough or if the energy is too close to a stationary point of the potential (separatrix in the phase space). Very fast changes in a time-dependent system quite generally can be well described by such a picture and by the approximation of a parametric kick, if the change of the parameter is sufficiently fast and takes place on the time scale of less than one oscillation period. We discuss our work in the context of the statistical mechanics in the sense of Gibbs.
	Objavljeno v		Published by the American Physical Society through the American Institute of Physics; Physical review. E, Statistical, nonlinear, and soft matter physics; 2014; Vol. 89, no. 6; str. 062927-1-062927-14; Impact Factor: 2.326; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.312; A': 1; WoS: UF, UR; Avtorji / Authors: Andreas Dimitris, Batistić Benjamin, Robnik Marko
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
4.	COBISS ID	17613320	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Pogoji integrabilnosti za planarne kompleksne kvintične sisteme Lotke in Volterre
		ANG	Integrability conditions for Lotka-Volterra planar complex quintic systems
	Opis	SLO	V tem članku najdemo potrebne in zadostne pogoje v izhodišču kompleksnega kvintičnega sistema Lotke in Volterre, ki so linearni sistemi moteni s homogenimi polinomi pete stopnje. Potrebnost teh pogojev je izpeljana iz prvih devetih količin gorišča ter sedla in njihova zadostnost je dokazana z najdenjem inverznega integracijskega faktorja ali prvega integrala.
		ANG	In this paper we obtain necessary and sufficient conditions at the origin for the Lotka-Volterra complex quintic systems which are linear systems perturbed by fifth degree homogeneous polynomials. The necessity of these conditions is derived from the first nine focus-saddle quantities and their sufficiency is proved by finding an inverse integrating factor or a first integral.
	Objavljeno v		Pergamon; Nonlinear analysis: real world applications; 2010; Vol. 11, no. 3; str. 2100-2105; Impact Factor: 2.138; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 0.936; A': 1; A': 1; WoS: PN; Avtorji / Authors: Giné Jaume, Romanovski Valery
	Tipologija		1.01 Izvirni znanstveni članek
5.	COBISS ID	73420033	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Konformna simetrija splošnih črnih lukenj
		ANG	Conformal symmetry for general black holes
	Opis	SLO	Pokažemo, da je lahko faktor povijanja generične asimptotske ravne črne luknje v petih dimenzijah prirojen tako, da se pojavi konformna simetrija. Konstrukcija ohranja vse lastnosti črne luknje blizu horizonta, kot so termodinamični potenciali in entropija. Geometrijo interpretiramo z modificiranim asimptotskim vedenjem "gole" črne luknje, z odstranitvijo

		okolnega ravnega prostora. Naš faktor povijanja in odstranitev posploši skrito simetrijo in velja ne glede na to ali je rotacija pomembna. Najdemo relacijo s standardno AdS/CFT korespondenco s tem, da vložimo črno luknjo v šest dimenzij. Asimptotika konformna simetrija zagotavlja dualni CFT opis splošne rotirajoče črne luknje.
	ANG	We show that the warp factor of a generic asymptotically flat black hole in five dimensions can be adjusted such that a conformal symmetry emerges. The construction preserves all near horizon properties of the black holes, such as the thermodynamic potentials and the entropy. We interpret the geometry with modified asymptotic behavior as the "bare" black hole, with the ambient flat space removed. Our warp factor subtraction generalizes hidden conformal symmetry and applies whether or not rotation is significant. We also find a relation to standard AdS/CFT correspondence by embedding the black holes in six dimensions. The asymptotic conformal symmetry guarantees a dual CFT description of the general rotating black holes.
	Objavljeno v	Società italiana di fisica; The Journal of high energy physics; 2012; No. 2, art. no. 122; 28 str.; Impact Factor: 5.618; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 3.384; A': 1; WoS: UP; Avtorji / Authors: Cvetič Mirjam, Larsen Finn
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati programske skupine⁶

	Družbeno-ekonomski dosežek		
1.	COBISS ID	78561025	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Soočimo se s kaosom skozi nelinearno dinamiko, 9. mednarodna poletna šola in konferenca, 22. junij - 6. julij 2014 (organizator, predsednik)
		ANG	Let's face chaos through nonlinear dynamics, 9th International Summer School and Conference, 22 June - 6 July 2014 (organizer, chair)
	Opis	SLO	9. svetovno vrhunska ter tradicionalna mednarodna poletna šola in konferenca z 38 vabljenimi predavatelji iz vsega sveta ter 28 drugimi aktivnimi udeleženci, dva delovna tedna. Vse podrobnosti se dobi na www.camtp.uni-mb.si
		ANG	9th world-top traditional international summer school and conference with 38 invited speakers and lecturers from all over the world and about 28 other active participants, two working weeks. All details can be found at www.camtp.uni-mb.si
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja	
	Objavljeno v	CAMTP, Center for Applied Mathematics and Theoretical Physics; 2014; 95 str.; Avtorji / Authors: Robnik Marko	
	Tipologija	2.25 Druge monografije in druga zaključena dela	
2.	COBISS ID	71244801	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Soočimo se s kaosom skozi nelinearno dinamiko, 8. mednarodna poletna šola in konferenca, 26. junij - 10. julij 2011 (organizator, predsednik, in urednik zbornika predavanj pri založbi American Institute of Physics Conference Proceedings)
		ANG	"Let's Face Chaos through Nonlinear Dynamics", 8th international summer school and conference, 26 June - 10 July 2011 (organizer, chair, and editor of the proceedings with the publisher American Institute of Physics Conference Proceedings)

	Opis	SLO	8. svetovno vrhunska ter tradicionalna mednarodna poletna šola in konferenca z okoli 45 vabljenimi predavatelji iz vsega sveta ter okoli 40 drugimi aktivnimi udeleženci, dva delovna tedna. Vse podrobnosti se dobi na www.camtp.uni-mb.si	
		ANG	8th world-top traditional international summer school and conference with about 45 invited speakers and lecturers from all over the world and about 40 other active participants, two working weeks. All details can be found at www.camtp.uni-mb.si	
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja		
	Objavljeno v	American Institute of Physics; 2012; Avtorji / Authors: Robnik Marko, Romanovski Valery		
	Tipologija	2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci		
3.	COBISS ID	69766401		Vir: vpis v poročilo
	Naslov	SLO	1. Konferenca izven škatle (koordinator and predsednik OO)	
		ANG	1st Out of the Box Conference (coordinator and president of OC)	
	Opis	SLO	Prva t.i. Out of the Box Conference, izrazito interdisciplinarna, s 30 eminentnimi predavatelji iz vsega sveta, med njimi *** trije Nobelovi nagrajenci ***, 15.-17- maj 2012. Moto konference je bil podnaslov "Innovative ways to improve the culture of living". Vabljeni predavanja so se dotikala vseh aspektov: ekonomskih, tehničnih, znanstvenih, pedagoških, medicinskih, humanitarnih, političnih, filozofskih in estetskih itd. Vse podrobnosti se najde na www.obc2012.outofthebox.si	
		ANG	First Out of the Box Conference, extremely interdisciplinary, with 30 eminent speakers from all over the world, among them *** three Nobel Prize Laureates ***, 15-17 May 2012. The motto of the conference was the subtitle "Innovative ways to improve the culture of living". Invited lectures touched upon all aspects: economical, technical/engineering, scientific, educational, medical, humanitarian, political, philosophical and estetical, etc. All details can be found at www.obc2012.outofthebox.si	
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja		
	Objavljeno v	COBISS in internet (www.obc2012.outofthebox.si)		
	Tipologija	2.31 Zbornik recenziranih znanstvenih prispevkov na mednarodni ali tuji konferenci		
4.	COBISS ID	80529921		Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Organizator in urednik Zbornika povzetkov 13. Božičnega simpozija fizikov, december 2014, pred tem pa vsako leto v decembru, 2010-2014	
		ANG	Organizer and editor of the Book of abstracts and program book of the 13th Christmas symposium of physicists, December 2014, and before that every year 2010-2014	
	Opis	SLO	Organizator vsakoletnega t.i. Božičnega simpozija fizikov, ki je predvsem elitno nacionalno srečanje, vendar z ugledno mednarodno udeležbo. Vsakokrat imamo okoli 45 udeležencev, v treh delovnih dneh. Vse podrobnosti se dobi na www.camtp.uni-mb.si	
		ANG	Organizer of the annual s.c. Christmas symposium of physicists, which is predominantly an elitist national meeting, but with strong and distinguished international participation. Each time we have about 45 participants, in three working days. All details can be found on www.camtp.uni-mb.si	
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja		
	Objavljeno v	CAMTP; 2014; 71 str.; Avtorji / Authors: Robnik Marko, Prapotnik Brdnik Anita		

	Tipologija	2.25 Druge monografije in druga zaključena dela	
5.	COBISS ID	69181441	Vir: COBISS.SI
Opis	Naslov	SLO	Številni drugi dosežki: organizacija številnih drugih konferenc, ter član mednarodnih uredniških odborov mednarodnih revij NPCS, DDNS in OSID; *** izvoljen za člana European Academy of Sciences and Arts (Salzburg) 9. nov. 2012 ***; ustanovitelj in direktor CAMTP; veliko vabljenih predavanj na mednarodnih konferencah ter univerzah in inštitutih.
		ANG	Numerous other achievements: organizer of many further conferences and member of international editorial boards of three international journals NPCS, DDNS and OSID; *** elected member of the European Academy of Sciences and Arts (Salzburg) on 9 Nov. 2012 ***; founder and director of CAMTP; many invited talks at international conferences and universities and institutes.
		SLO	Razen zgoraj navedenih konferenc pod točkami 1-4, je Robnik organiziral še vrsto drugih vrhunskih srečanj, kot n.pr. vsako leto Božični simpozij fizikov (2010,2011,2012, 2013, 2014, 14. po vrsti 2015 v pripravi), ter Japonsko-Slovenske seminarje o nelinearni znanosti (2010,2014; 15. po vrsti 2015 v pripravi), 1st International Spring School in Physics (junij 2013), in druga srečanja (Kundtov simpozij okt. 2011), ter soorganizator: Symbolic Computation and its Applications (2010), Computer Algebra in Scientific Computing (2012), Dynamical Systems and Applications (2013). Vse podatke se dobi na internetu www.camtp.uni-mb.si . Robnik je tudi član mednarodnih uredniških odborov treh mednarodnih revij NPCS, DDNS in OSID: Nonlinear Phenomena in Complex Systems, Discrete Dynamics in Nature and Society, Open systems and Information Dynamics. Imel je vabljen plenarna predavanja na mednarodnih konferencah in univerzah: Krasnojarsk (Rusija), Dunaj, Marburg (Nemčija), Bad Hofgastein (Avstrija), Maribor (2x), Graz (2x), Ljubljana (3x), TUW Dunaj, Stuttgart, Thessaloniki (Grčija), Heraklion (Grčija), Tokio, Osaka, Kjoto, Nara (Japonska), Minsk (Belorusija, 3x), Hamburg, Duisburg, Homburg/Saar, Bremen/Delmenhorst (Nemčija), Novacella (Italija), Lancaster (UK), in druga. Robnik je bil izvoljen za člana EASC (European Academy of Sciences and Arts, Salzburg) 9. nov. 2012. Robnik je ustanovitelj in direktor CAMTP od leta 1989.
		ANG	Apart from the top conferences listed under the entries 1-4, Robnik has organized a series of other top conferences, e.g. every year the Christmas symposium of physicists (2010,2011,2012, 2013,2014; the 14th 2015 in preparation), and Japan-Slovenia Seminars on Nonlinear Science (2010, 2014; the 15th 2015 in preparation), 1st International Spring School in Physics (June 2013), and other meetings (Kundt Symposium Oct. 2011), etc, and coorganizer: Symbolic Computation and its Applications (2010), Computer Algebra in Scientific Computing (2012), Dynamical Systems and Applications (2013). All data is available on internet www.camtp.uni-mb.si . Also, Robnik is a member of international editorial boards of three international journals NPCS, DDNS and OSID: Nonlinear Phenomena in Complex Systems, Discrete Dynamics in Nature and Society, Open systems and Information Dynamics. He also delivered plenary invited lectures at international conferences and at universities: Krasnojarsk (Russia), Vienna, Marburg (Germany), Bad Hofgastein (Austria), Maribor (2x), Graz, Ljubljana (3x), TUW Vienna, Stuttgart, Thessaloniki (Greece), Heraklion (Greece), Tokyo, Osaka, Kyoto, Nara (Japan), Minsk (Belarus, (3x), Hamburg, Duisburg, Homburg-Saar, Bremen/Delmenhorst (Germany), Novacella (Italy), Lancaster (UK), and others. Robnik was elected Member of the European Academy of Sciences and Arts (Salzburg) on 9 Nov 2012. Robnik is the founder and director of CAMTP since 1989.
	Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja	
	Objavljeno v	CAMTP; 2011; [18] str.; Avtorji / Authors: Robnik Marko	

Tipologija	2.30	Zbornik strokovnih ali nerecenziranih znanstvenih prispevkov na konferenci
------------	------	--

8. Drugi pomembni rezultati programske skupine⁷

Prof. Dr. Valerij Romanovski je prejel Zoisovo priznanje v novembru 2011.

Prof. Dr. Marko Robnik je bil izvojen za rednega člana Evropske akademije znanosti in umetnosti (EASA - European Academy of Sciences and Arts, Salzburg) 12. nov. 2012.

Prof. Dr. Mirjam Cvetič je prejela prestižno raziskovalno štipendijo, kot nagrado, Simons Foundation Fellowship v akademskem letu 2013-2014 (objavljeno tudi v New York Times).

Prof. Dr. Mirjam Cvetič je bila izvoljena za redno članico Evropske akademije znanosti in umetnosti (EASA - European Academy of Sciences and Arts, Salzburg) aprila 2014.

9. Pomen raziskovalnih rezultatov programske skupine⁸

9.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Naša dognanja in rezultati prispevajo k zakladnici znanja v temeljnih raziskavah na področju teoretične fizike in uporabne matematike, namreč na področju nelinearne dinamike, dinamičnih sistemov ter klasičnega in kvantnega kaosa (Marko Robnik), na področju teorije visokih energij, še posebej teorije strun (Mirjam Cvetič), ter na področju uporabne matematike, namreč na področju teorije diferencialnih enačb in dinamičnih sistemov (Valery Romanovski). V obdobju 2009-2014 smo skupno objavili 111 izvirnih člankov v uglednih mednarodnih revijah, odzivnost naših del pa se zrcali v skupnem kumulativnem številu člankov okoli 460 ter kumulativnem številu citatov, ki dosega število okoli 20000. Vsi zgoraj navedeni člani programske skupine s sodelavci smo imeli veliko število vabljenih plenarnih predavanj na uglednih mednarodnih konferencah ter na univerzah in inštitutih po vsem svetu. Potrebno je še izpostaviti številna sodelovanja z vrhunskimi fiziki in matematiki po vsem svetu. Poleg tega CAMTP organizira kar sedem serij znanstvenih srečanj, skoraj vsa so mednarodna svetovno vrhunska srečanja, kar prispeva k širjenju znanstvene informacije, vzgoji mladih znanstvenikov ter stimulaciji novih znanstvenih idej in paradig ter sodelovanj v svetovnem prostoru. Izvajamo namreč kar sedem naslednjih serij znanstvenih srečanj: (1) mednarodne poletne šole in konference Let's Face Chaos through Nonlinear Dynamics, (2) Božični simpoziji fizikov, (3) Japonsko-Slovenski Seminarji, (4) SOCRATES delavnice, (5) European Advanced Studies Conferences, (6) Dinamični sistemi in simbolični račun, ter (7) Out of the Box Conferences. Pri slednji (maj 2012) smo imeli med 30 mednarodno uglednimi vabljenimi predavatelji kar 3 Nobelove nagradence. Pri tem posvečamo posebno pozornost razvoju in negovanju odličnih znanstvenih stikov in sodelovanj s kolegi v sosednjih državah naše mednarodne regije, to so Avstrija, Madžarska, Italija in Hrvaška, širše pa predvsem Nemčija ter Japonska, Kitajska, ZDA in Rusija.

ANG

Our findings and results contribute to the wealth of knowledge in the basic research in the field of theoretical physics and applied mathematics, namely in the field of nonlinear Dynamics, dynamical systems and classical and quantum chaos (Marko Robnik), in the field of high energy theory, in particular the string theories (Mirjam Cvetič), and in the field of applied mathematics, namely in the field of ordinary differential equations and dynamical systems (Valery Romanovski). In the period 2009-2014 we have published jointly 111 original papers in renowned international journals, the impact of our works is mirrored in our joint cumulative number of papers about 460 and cumulative number of citations, which is about 20000. All above listed members of the research program group have a great number of invited plenary lectures at renowned international conferences and universities and institutes all around the world. It is necessary to emphasize numerous collaborations with top physicists and mathematicians all over the world. In addition, CAMTP organizes even seven series of scientific

meetings, almost all of them are internationally and worldwide top meetings, which contributes to the dissemination of scientific information, education of young scientists and stimulations of new scientific ideas, paradigms and collaborations in the world. We carry out the following seven series of scientific meetings: (1) International summer schools and conferences Let's Face Chaos through Nonlinear Dynamics, (2) Christmas symposia of physicists, (3) Japan-Slovenia Seminars, (4) SOCRATES Workshops, (5) European Advanced Studies Conferences, (6) Dynamical systems and symbolic computation, and (7) Out of the Box Conferences. In the latter one (May 2012) we had among the distinguished 30 invited speakers 3 Nobel Prize Winners. In doing so we pay special attention to the development and maintaining of excellent scientific contacts and collaborations with the colleagues in the neighbouring countries of our international area, namely in Austria, Hungary, Italy and Croatia, and in the broader area in particular in Germany and Japan, China, USA and Russia.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

Dognanja in rezultati našega raziskovalnega programa prispevajo ne le k svetovni zakladnici znanja, temveč še prav posebej bogatijo znanstveno delo v Sloveniji na najvišji ravni, saj vse tri delovne skupine (Marko Robnik, Valery Romanovski ter Mirjam Cvetič) dominirajo v Sloveniji, oziroma skorajda ni drugih raziskovalcev na teh področjih, z izjemo kvantnega kaosa v širšem smislu, kjer imamo delovno skupino Prof. Tomaža Prosen na FMF UL, ki pa se lepo dopolnjuje z našimi raziskovalnimi dejavnostmi. Raven našega dela je razvidna iz podatka, da imamo skupaj kumulativno okoli 460 izvirnih člankov ter okoli 20000 citatov, h-indeks pa okoli 30 (MR), 15 (VR) ter 72 (MC). Poleg tega uspešno vzgajamo nove mlade raziskovalce in druge doktorande, ki so podiplomski študenti tako na FMF UL, kakor tudi na FNM UM (doslej je bilo 8 doktoratov), in sodelujemo v pedagoškem procesu Fakultete za naravoslovje in matematiko Univerze v Mariboru na vseh treh bolonjskih stopnjah študija fizike in matematike. Vzgajamo tudi podoktorske raziskovalce iz Slovenije in tujine. Tujci, ki se vračajo v tujino, nastopajo kot ambasadorji slovenske znanosti v svetu. Nadalje smo izjemno aktivni na področju organizacije elitnih nacionalnih ter mednarodnih srečanj. Od leta 1993 smo organizirali več kot 50 konferenc, na leto kar 2-4 konference, pretežno na področju fizike, nekaj pa tudi na področju matematike (do sedaj 3). Izvajamo namreč kar sedem serij znanstvenih srečanj: (1) mednarodne poletne šole in konference Let's Face Chaos through Nonlinear Dynamics, (2) Božični simpoziji fizikov, (3) Japonsko-Slovenski Seminarji, (4) SOCRATES delavnice, (5) European Advanced Studies Conferences, (6) Dinamični sistemi in simbolični račun, ter (7) Out of the Box Conferences. Pri slednji (maj 2012) smo imeli med 30 mednarodno uglednimi vabljenimi predavatelji kar 3 Nobelove nagrade. Pri tem posvečamo posebno pozornost razvoju in negovanju odličnih znanstvenih stikov in sodelovanj s kolegi v sosednjih državah naše mednarodne regije, to so Avstrija, Madžarska, Italija in Hrvaška, širše pa predvsem Nemčija ter Japonska, Kitajska, ZDA in Rusija. Vse to bistveno prispeva k promociji slovenske znanosti v tujini, oziroma po vsem svetu.

ANG

The findings and results of our research program contribute not only to the worldwide wealth of knowledge, but enrich the scientific work in Slovenia on the highest level, as all three working groups (Marko Robnik, Valery Romanovski ter Mirjam Cvetič) dominate in Slovenia, because there are no other researchers working in these fields, with exception of the research group of Prof. Tomaž Prosen at the Faculty of Mathematics and Physics of the University of Ljubljana (FMF UL), which however nicely complements our research activities. The level of our work is evident from the data that we jointly have about 460 original papers and about 20000 citations, h-index about 30 (MR), 15 (VR) ter 72 (MC). In addition we successfully educate young researchers and other PhD students both at FMF UL and at the Faculty of Natural Sciences and Mathematics of the University of Maribor (FNM UM) (so far we had 8 awarded PhD degrees) and take part in the pedagogical process of FNM UM in physics and mathematics at all three stages of the Bologna system. We educate also postdoctoral students from Slovenia and abroad. The foreign researchers, who return to foreign countries, play the role of the ambassadors of the Slovenian science in the world. Furthermore, we are exceptionally active in organizing the elitist national and international meetings. Since 1993 we have organized more than 50 conferences, per year even 2-4 conferences, mainly in the field of physics, some in the field of mathematics (so far 3). We carry out seven series of scientific meetings: (1) International summer schools

and conferences Let's Face Chaos through Nonlinear Dynamics, (2) Christmas symposia of physicists, (3) Japan-Slovenia Seminars, (4) SOCRATES Workshops, (5) European Advanced Studies Conferences, (6) Dynamical systems and symbolic computation, and (7) Out of the Box Conferences. In the latter one (May 2012) we had among the 30 invited speakers 3 Nobel Prize Winners. In doing so we pay special attention to the development and maintaining of excellent scientific contacts and collaborations with the colleagues in the neighbouring countries of our international area, namely in Austria, Hungary, Italy and Croatia, and in the broader area in particular in Germany and Japan, China, USA and Russia. All this contributes in an essential way to the promotion of Slovenian science abroad, in fact in the entire world.

10. Zaključena mentorstva članov programske skupine pri vzgoji kadrov v obdobju 1.1.2009-31.12.2014¹¹

10.1. Diplome¹²

vrsta usposabljanja	število diplom
bolonjski program - I. stopnja	
bolonjski program - II. stopnja	
univerzitetni (stari) program	

10.2. Magisterij znanosti in doktorat znanosti¹³

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Mag.	Dr.	MR	
30923	George Papamikos	☐	☒	☒	
0	Diego F.M. de Oliveira	☐	☒	☐	
31806	Brigita Ferčec	☐	☒	☒	

Legenda:

Mag. - Znanstveni magisterij

Dr. - Doktorat znanosti

MR - mladi raziskovalec

11. Pretok mladih raziskovalcev – zaposlitev po zaključenem usposabljanju¹⁴

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Mag.	Dr.	Zaposlitev	
30923	George Papamikos	☐	☒	E - Tujina	
31806	Brigita Ferčec	☐	☒	D - Javni zavod	

Legenda zaposlitev:

A - visokošolski in javni raziskovalni zavodi

B - gospodarstvo

C - javna uprava

D - družbene dejavnosti

E - tujina

F - drugo

12. Vključenost raziskovalcev iz podjetij in gostovanje raziskovalcev, podoktorandov ter študentov iz tujine, daljše od enega meseca, v obdobju 1.1.2009-31.12.2014

Šifra raziskovalca	Ime in priimek	Sodelovanje v programski skupini	Število mesecev	
0	Weinian Zhang	B - uveljavljeni raziskovalec	1	

0	Wei Ding	A - raziskovalec/strokovnjak ▼	2	
0	Valery Gromak	B - uveljavljeni raziskovalec ▼	1	
0	Vladimir Amelkin	B - uveljavljeni raziskovalec ▼	1	
0	Nathalie Shcheglova	A - raziskovalec/strokovnjak ▼	1	
0	Yepeng Xing	A - raziskovalec/strokovnjak ▼	2	
0	Xingwu Chen	A - raziskovalec/strokovnjak ▼	13	
0	Lingling Liu	C - študent – doktorand ▼	2	
0	Yuanyuan Liu	C - študent – doktorand ▼	2	
0	Regilene Oliveira	A - raziskovalec/strokovnjak ▼	1	
0	Dimitru Cozma	A - raziskovalec/strokovnjak ▼	3	
0	Yonghui Xia	A - raziskovalec/strokovnjak ▼	12	
0	Zhaoping Hu	A - raziskovalec/strokovnjak ▼	12	
0	Xingwu Chen	A - raziskovalec/strokovnjak ▼	13	
0	Wentao Huang	A - raziskovalec/strokovnjak ▼	3	
0	Maoan Han	B - uveljavljeni raziskovalec ▼	3	
0	Yanqin Xiong	C - študent – doktorand ▼	1	
0	Lijuan Sheng	C - študent – doktorand ▼	1	
0	Yoji Aizawa	B - uveljavljeni raziskovalec ▼	2	

Legenda sodelovanja v programski skupini:

- A - raziskovalec/strokovnjak iz podjetja
- B - uveljavljeni raziskovalec iz tujine
- C - študent – doktorand iz tujine
- D - podoktorand iz tujine

13. Vključevanje v raziskovalne programe Evropske unije in v druge mednarodne raziskovalne in razvojne programe ter drugo mednarodno sodelovanje v obdobju 1.1.2009-31.12.2014¹⁵

SLO

Prof.Dr. Valery Romanovski je znanstveni vodja Paketa 1 (naslovljen "Center and isochronicity, limit cycles, reaction-diffusion models, differential and integral operators"; "Center in izohronost, limitni cikli, reakcijsko-difuzijski modeli, diferencialni in integralni operatorji"), ki je del evropskega projekta "DYNAMICAL SYSTEMS AND APPLICATIONS" ("DINAMIČNI SISTEMI IN UPORABA"), 7. Okvirni program Evropske Unije, FP7-PEOPLE-2012-IRSES-316338), in je tudi lokalni koordinator projekta na CAMTP (ekipa, ki sodeluje na projektu, zajema raziskovalce 18 univerz sveta).

Prof.Dr. Valery Romanovski je (bil) vodja naslednjih mednarodnih bilateralnih projektov, ki jih je (so)financiral ARRS:

Slovenija - ZDA:

2009-2011: BI-US/09-12-019 Algebraične metode v dinamičnih sistemih

2014-2015: BI-US/14-15-022 Integrabilnost in bifurkacije periodičnih rešitev v dvo in višje dimenzionalnih sistemih NDE

Slovenija - Kitajska:

2007-2009: BI-CN/07-09-004 Periodične rešitve dvo-dimenzionalnih sistemov diferencialnih enačb in njihove bifurkacije

2009-2011: BI-CN/09-11-011 Bifurkacije periodičnih rešitev v dinamičnih sistemih

2011-2013: BI-CN/11-13-007 Periodična nihanja in njihove bifurkacije v avtonomnih sistemih NDE

2014-2015: BI-CN/14-15-003 Integrabilnost in bifurkacije v dinamičnih sistemih

Slovenija - Rusija:

2008-2009: BI-RU/08-09-011 Normalne forme sistemov navadnih diferencialnih enačb

2010-2011: BI-RU/10-11-006 Integrabilnost avtonomnih polinomskih sistemov navadnih diferencialnih enačb

2011-2013: BI-RU/12-13-004 Bifurkacije v dinamičnih sistemih in računska algebra

2014-2015: BI-RU/14-15-004 Simbolni račun in dinamični sistemi

Slovenija - Turčija:

2014-2015: BI-TU/14-16-001 Lotka-Volterrovi sistemi in njihova uporaba v biologiji, kemiji in fiziki

Prof.Dr. Mirjam Cvetič je imela/ima naslednje projekte:

DOE grant (Theory task) v obdobju 2009-2015

NSF String Vacuum Project v letih 2009-2014

NSF Research Training Grant in Mathematical Physics 2009-2012

Simons Foundation Fellowship 2013-2014

Three UPenn SAS Interdisciplinarity Faculty Working Group Grant: Geometry of String Theory Compactification

DOE Fellowship award 2011 and 2012

14.Vključenost v projekte za uporabnike, ki so v obdobju trajanja raziskovalnega programa (1.1.2009–31.12.2014) potekali izven financiranja ARRS¹⁶

SLO

15.Ocena tehnološke zrelosti rezultatov raziskovalnega programa in možnosti za njihovo implementacijo v praksi (točka ni namenjena raziskovalnim programom s področij humanističnih ved)¹⁷

SLO

Naše raziskave so na področju bazičnih znanosti, namreč v teoretični fiziki in matematiki, in nimajo neposredne tehnološke uporabe v industrijski praksi.

16. Ocenite, ali bi doseženi rezultati v okviru programa lahko vodili do ustanovitve spin-off podjetja, kolikšen finančni vložek bi zahteval ta korak ter kakšno infrastrukturo in opremo bi potrebovali

možnost ustanovitve spin-off podjetja	☐ DA ☒ NE
potrebni finančni vložek	EUR
ocena potrebne infrastrukture in opreme ¹⁸	

17. Izjemni dosežek v letu 2014¹⁹

17.1. Izjemni znanstveni dosežek

17.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni;
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS;
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v papirnati obliki;
- so z vsebino poročila seznanjeni in se strinjajo vsi izvajalci raziskovalnega programa.

Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba
matične RO (JRO in/ali RO s
koncesijo):*

in

vodja raziskovalnega programa:

Center za uporabno matematiko in
teoretično fiziko

Marko Robnik

ŽIG

Kraj in datum:

Maribor

3.3.2015

Oznaka poročila: ARRS-RPROG-ZP-2015/40

¹ Napišite povzetek raziskovalnega programa v slovenskem jeziku (največ 3.000 znakov vključno s presledki – približno pol strani, velikost pisave 11) in angleškem jeziku (največ 3.000 znakov vključno s presledki – približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

² Napišite kratko vsebinsko poročilo, v katerem predstavite raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega programa in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. V primeru odobrenega povečanja obsega financiranja raziskovalnega programa v letu 2014 mora poročilo o realizaciji programa dela zajemati predložen program dela ob prijavi in predložen dopolnjen program dela v letu 2014. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa dela raziskovalnega programa, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega programa oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave programske skupine v zadnjem letu izvajanja raziskovalnega programa, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, navedite: "Ni bilo sprememb.". Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite znanstvene dosežke (največ pet), ki so nastali v okviru izvajanja raziskovalnega programa. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja programa vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A" ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite družbeno-ekonomske dosežke (največ pet), ki so nastali v okviru izvajanja raziskovalnega programa. Družbeno-ekonomski dosežek iz obdobja izvajanja programa vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A" ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat programa ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega programa iz obdobja izvajanja programa v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki (približno 1/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://www.sicris.si/> za posamezen program, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki (približno 2/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov vključno s presledki (približno 2/3 strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

¹¹ Upoštevajo se le tiste diplome, magisteriji znanosti in doktorati znanosti (zaključene/i v obdobju 1.1.2009–31.12.2014), pri katerih so kot mentorji sodelovali člani programske skupine. [Nazaj](#)

¹² Vpišite število opravljenih diplom v času izvajanja raziskovalnega programa glede na vrsto usposabljanja. [Nazaj](#)

¹³ Vpišite šifro raziskovalca in/ali ime in priimek osebe, ki je v času izvajanja raziskovalnega programa pridobila naziv magister znanosti in/ali doktor znanosti ter označite doseženo izobrazbo. V primeru, da se je oseba usposabljala po programu Mladi raziskovalci, označite "MR". [Nazaj](#)

¹⁴ Za mlade raziskovalce, ki ste jih navedli v tabeli 11.2. točke (usposabljanje so uspešno zaključili v obdobju od 1.1.2009 do 31.12.2014), izberite oz. označite, kje so se zaposlili po zaključenem usposabljanju. [Nazaj](#)

¹⁵ Navedite naslove projektov in ime člana programske skupine, ki je bil vodja/koordinator navedenega projekta. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁶ Navedite naslove projektov, ki ne sodijo v okvir financiranja ARRS (npr: industrijski projekti, projekti za druge naročnike, državno upravo, občine idr.) in ime člana programske skupine, ki je bil vodja/koordinator navedenega projekta. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁷ Opišite možnosti za uporabo rezultatov v praksi. Opišite izdelke oziroma tehnologijo in potencialne trge oziroma tržne niše, v katere sodijo. Ocenite dodano vrednost izdelkov, katerih osnova je znanje, razvito v okviru programa oziroma dodano vrednost na zaposlenega, če jo je mogoče oceniti (npr. v primerih, ko je rezultat izboljšava obstoječih tehnologij oziroma izdelkov). Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

¹⁸ Največ 1.000 znakov vključno s presledki (približno 1/6 strani, velikost pisave 11) [Nazaj](#)

¹⁹ Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega programa v letu 2014 (največ 1000 znakov, vključno s presledki, velikost pisave 11). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu. Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/>. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROG-ZP/2015 v1.00b

DF-B6-8B-22-1C-9E-22-C2-58-3C-63-CB-1A-91-53-F0-D8-68-BF-2F