



Centrum Fizyki Teoretycznej
Polskiej Akademii Nauk
02-668 Warszawa, Al. Lotników 32/46

REGON 000844815

tel: (+48 22) 847 09 20, tel/fax: (+48 22) 843 13 69

email: cft@cft.edu.pl

www.cft.edu.pl

SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ CENTRUM FIZYKI TEORETYCZNEJ PAN w 2017 roku

W 2017 roku Centrum Fizyki Teoretycznej PAN prowadziło działalność naukową w ramach następujących tematów statutowych:

- Temat 1. Badanie aspektów matematycznych i kosmologicznych ewolucji pól grawitacyjnych.**
- Temat 2. Mechanika kwantowa układów nieliniowych i złożonych.**
- Temat 3. Fizyczne podstawy przetwarzania informacji.**
- Temat 4. Termodynamika i dynamika mezoskopowych układów kwantowych.**
- Temat 5. Badania zjawisk kosmicznych w różnych skalach czasowych.**
- Temat 6. Astrofizyka wysokich energii.**
- Temat 7. Nauki Przyrodnicze w zrozumieniu roli nauki w społeczeństwie.**
- Temat 8. Optoelektronika i automatyka w badaniach nad kontrolą i regulacją zachowań metodami neuroinżynierii.**
- Temat 9. Wykorzystanie metod elektrodynamiki do opisu fal grawitacyjnych.**
- Temat 10. Obserwacyjne ograniczenia na własności ciemnej energii.**
- Temat 11. Koneksje Cartana i specjalne geometrie kompaktowe.**
- Temat 12. Topologia i geometria w mechanice kwantowej.**
- Temat 13. Matematyczna i numeryczna ogólna teoria względności oraz kosmologia.**

Działalność naukowa pracowników Centrum w 2017 roku realizowana była głównie w ramach działalności statutowej i 17 projektów badawczych krajowych finansowanych przez NCN i MNiSW oraz 2 zagranicznych projektów badawczych. Program Ramowy Unii Europejskiej [Horyzont 2020](#) jest największym w historii Unii programem w zakresie badań naukowych i innowacji. W 2017 roku przyznano 1 stypendium POLONEZ, finansowane ze środków Horyzont 2020, na realizację projektu w CFT PAN. Projekt, pod nazwą „*Special geometries related to the exceptional group G_2* ” realizuje dr Katja Sagerschnig we współpracy z profesorem Pawłem Nurowskim. Oprócz tego pracownicy Centrum byli wykonawcami 1 projektu badawczego koordynowanego przez inną instytucję naukową.

W przeprowadzonej w 2017 roku kategoryzacji jednostek naukowych CFT PAN otrzymało ponownie kategorię **A**.

Rok 2017 był kolejnym rokiem rozwoju potencjału naukowego Centrum. Korzystając ze środków pochodzących z dotacji na utrzymanie potencjału badawczego oraz z grantów Centrum zatrudniło w otwartych konkursach kolejnych pracowników naukowych, adiunktów i asystentów. W 2017 roku Centrum zatrudniało w przeliczeniu na pełne etaty średniorocznie **34,8** pracowników, w tym **29,6** pracowników naukowych.

W konkursie na projekty naukowe realizowane w 2017 r. w CFT PAN przez młodych naukowców pod kierunkiem opiekunów naukowych przyznano **8 nagród**.

W 2017 roku pracownicy Centrum opublikowali **68** prac naukowych w recenzowanych czasopismach, w tym **56** prac w najwyższej cenionych czasopismach, a wśród nich **1** artykuł w **Physical Review X** i **4** w **Physical Review Letters**, **3** w **Astrophysical Journal**, **1** w **Astrophysical Journal Letters** oraz **1** w **Nature Astronomy**. Pracownicy Centrum opublikowali także **17** publikacji o charakterze popularnonaukowym i społecznym. W 2017 roku pracownicy Centrum wygłosili 159 wykładów na krajowych i międzynarodowych konferencjach i seminariach naukowych i opublikowali 12 doniesień w materiałach konferencyjnych.

Od 2014 roku CFT PAN ma **własny kanał na YouTube**,

<https://www.youtube.com/channel/UCBmbEBj4eybdApFesQCcc2w> ,

na którym publikowane są nagrania seminariów i wykładów organizowanych przez CFT PAN. Do chwili obecnej opublikowaliśmy 220 filmów, które zebrały 129 tysięcy wyświetleń, a sam kanał cieszy się już 1000 subskrypcji. Ta forma informowania społeczeństwa o naszej bieżącej działalności związana jest z polityką otwartości i otwartego dostępu, praktykowaną w naszym instytucie.

Współpraca z zagranicznymi instytutami naukowymi odgrywa w Centrum znaczącą rolę. W 2017 roku w międzynarodowych czasopismach naukowych ukazało się 30 prac naukowych pracowników Centrum, zrealizowanych wspólnie z uczonymi z zagranicznych placówek naukowych. W ramach realizacji współpracy z zagranicą w 2017 r. pracownicy Centrum wyjechali na **82** krótkich zagranicznych pobytów naukowych. W 2017 roku Centrum odwiedziło 15 gości zagranicznych a w ramach konkursów przyjęto do pracy w Centrum **4** cudzoziemców (w sumie, w Centrum pracuje 9 cudzoziemców). **Centrum w 2017 roku współpracowało w sposób ciągły bez zawartego porozumienia z 28 zagranicznymi instytucjami naukowymi, realizując w ramach współpracy 28 tematów naukowych.**

W 2017 roku Centrum było współorganizatorem czternastu międzynarodowych konferencji naukowych:

Lp.	Konferencja	Data	Inne dane
1	Within and beyond Quantum Mechanics	<i>Sopot, 25-27.05.2017</i>	Krajowe Centrum Informatyki Kwantowej, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: M. Kuś, członek Komitetu Programowego, liczba uczestników: 50
2	8th Workshop on Quantum Chaos and Localisation Phenomena	<i>Warszawa, 19-21.05.2017</i>	Instytut Fizyki PAN, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: M. Kuś, członek Komitetu Organizacyjnego, liczba uczestników: 50
3	44 Zjazd Fizyków Polskich	<i>Wrocław, 10-15.09.2017</i>	Polskie Towarzystwo Fizyczne, Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Wrocławski, rodzaj: krajowa, charakter udziału: M. Kuś, członek Komitetu Programowego, liczba uczestników: 500
4	Category Theory in Physics, Mathematics and Philosophy	<i>Warszawa, 16-17.2017</i>	Politechnika Warszawska, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN, Institute of Mathematics, Academy of Sciences of the Czech Republic, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: M. Kuś, przewodniczący Komitetu Organizacyjnego, liczba uczestników: 30
5	Within and beyond Quantum Mechanics	<i>Sopot, 25-27 maja 2017</i>	Krajowe Centrum Informatyki Kwantowej, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: Karol Życzkowski, członek Komitetu Programowego, liczba uczestników: 50
6	Workshop Probabilistic techniques and Quantum Information Theory	<i>Paryż, Oct 23-27, 2017</i>	Institute Henri Poincare, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: Karol Życzkowski, współorganizator, liczba uczestników: 83
7	European Week of Astronomy and Space Sciences	<i>Praga, 26-30 czerwiec 2017</i>	Europejskie Towarzystwo Astronomiczne, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: Agnieszka Janiuk, współorganizacja Sympozjum S10 pt. "Properties and evolution of accreting compact objects in low and high mass X-ray binaries", liczba uczestników: 1137
8	XXXVIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego	<i>Zielona Góra, 11-14 września, 2017</i>	Polskie Towarzystwo Astronomiczne, Uniwersytet Zielonogórski, rodzaj: krajowa, charakter udziału: W. Hellwing, członek komitetu programowego,

			prelegent
9	CosmoToruń	<i>Toruń, 2-7 lipca 2017</i>	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Royal Society (Nowa Zelandia), Uniwersytet w Katanii, rodzaj: krajowa, charakter udziału: Mikołaj Korzyński, członek komitetu organizacyjnego, liczba uczestników: 37
10	Quantum Optics IX	<i>Gdańsk, 17-23 09.2017</i>	CFT PAN i inne instytucje, rodzaj: międzynarodowa, charakter udziału: K.Rzążewski - członek Komitetu Organizacyjnego, liczba uczestników: 140
11	IX scientific Conference of Young Astronomers "Astrophisica Nova"	<i>Rzepiennik Biskupi, 29 - 30.09.2017</i>	Stowarzyszenie Astronomia Nova, Obserwatorium Astronomiczne Królowej Jadwigi, rodzaj: międzynarodowa, charakter udziału: A. Kuźmich - członek Komitetu Organizacyjnego, liczba uczestników: 40
12	Loops'17	<i>Warszawa, 3-7.07.2017</i>	Uniwersytet Warszawski, rodzaj: międzynarodowa, charakter udziału: T. Pawłowski - członek naukowego komitetu organizacyjnego, członek lokalnego komitetu organizacyjnego, liczba uczestników: 160
13	Physics across the Baltic Sea, Polish-Swedish weekend conference	<i>Gdańsk, 4-7.09.2017</i>	CFT PAN i Uniwersytet Gdański, rodzaj: międzynarodowa, charakter udziału: Paweł Nurowski – organizator reprezentujący CFT PAN
14	Semestr Simonsa	<i>Warszawa, 28.08-30.11.2017</i>	Instytut Matematyczny PAN, Centrum Fizyki Teoretycznej, rodzaj: międzynarodowa, charakter udziału: Paweł Nurowski – organizator reprezentujący CFT PAN, liczba uczestników: 100

W 2017 roku kontynuowano w Centrum nabór na 1-3 miesięczne staże naukowe dla uzdolnionych studentów kierunków ścisłych. **Wielu uzdolnionych studentów prowadzi dalej współpracę naukową z CFT PAN, także są zatrudniani jako wykonawcy w projektach badawczych realizowanych w Centrum.**

W 2017 roku spora **grupa młodych fizyków (11 asystentów)** pracowała w Centrum nad rozprawami doktorskimi, a 10 adiunktów nad habilitacją. W tym okresie trzech pracowników CFT, dr Małgorzata Siudek, dr hab. Łukasz Rudnicki i dr hab. Mikołaj Korzyński, uzyskali kolejne stopnie naukowe.

Centrum Fizyki Teoretycznej PAN uczestniczy wspólnie z Instytutem Fizyki PAN w Międzynarodowym Studium Doktoranckim. CFT podpisało także umowę, która umożliwia naszym pracownikom udział w studiach doktoranckich prowadzonych w Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN. Obecnie z tych możliwości korzysta siedmiu naszych doktorantów, sześciu kształci się w ramach studiów doktoranckich prowadzonych przez IF PAN, a jeden w CAMK PAN.

W 2017 roku w rodzinach naszych pracowników **urodziło się troje dzieci**.

Zakupów najbardziej potrzebnych książek do biblioteki podręcznej Centrum dokonuje się najczęściej ze środków zdobytych w ramach projektów badawczych. Począwszy od 2012 roku CFT zrezygnowało z tradycyjnej prenumeraty czasopism w wersji papierowej. Dostęp przez internet do dużych baz czasopism naukowych w wersji elektronicznej zapewniony był dzięki uczestnictwie Centrum w **konsorcjach**, a także dzięki ogólnopolskiej **Wirtualnej Bibliotece Nauki** finansowanej od 2010 roku przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Lista **czasopism zagranicznych** dostępnych dla pracowników Centrum w wersji elektronicznej w 2017 roku w ramach umowy konsorcyjnej obejmującej American Physical Society and American Institute of Physics zawierała **21** tytułów. Centrum posiada lokalną **sieć komputerową** i dostęp do **internetu**, co znakomicie ułatwia pracę naukową. Baza komputerowa jest systematycznie odnawiana i unowocześniana.

Centrum jest aktywnym członkiem **Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku**. Oprócz CFT PAN, KCIK tworzą Politechnika Gdańska, Uniwersytet Gdański, Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytet Jagielloński, Uniwersytet Łódzki, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu i Uniwersytet Wrocławski.

Pracownicy CFT PAN są członkami wielu rad naukowych, komitetów i innych organizacji naukowych. Na przykład, **Prof. Marek Kuś** jest członkiem Rad Naukowych Instytutu Fizyki PAN, Instytutu Studiów Społecznych UW, Instytutu Fizyki Teoretycznej UW, przewodniczącym Rady Naukowej Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku, redaktorem **International Journal of Quantum Information** oraz członkiem komitetu redakcyjnego czasopism **Reports on Mathematical Physics, Journal of Physics B** oraz **Open Systems and Information Dynamics**. Profesor **Karol Życzkowski** jest członkiem komitetu redakcyjnego **Open Systems and Information Dynamics**. Profesor **Kazimierz Rządewski** jest członkiem Rady Naukowej KL FAMO, przewodniczącym Rady Naukowej Centrum Inżynierii Kwantowej Atomów i Światła oraz jest członkiem (fellow) Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego (APS) i Brytyjskiego Towarzystwa Fizycznego (IOP). Profesor **Bożena Czerny** jest redaktorem The Astrophysical Journal oraz reprezentatem Polski w akcji COST Action TD1403 Big Data Era in Sky and Earth Observation. Profesor **Lech Mankiewicz** jest członkiem Rady Programowej Festiwalu Nauki. W sumie, pracownicy Centrum uczestniczą w pracach 58 Rad Naukowych, Komitetów Redakcyjnych i Zespołów eksperckich.

Pracownicy Centrum, będący członkami zewnętrznych Rad Naukowych, Rad Wydziału, Komitetów Redakcyjnych zagranicznych i krajowych czasopism naukowych i popularnonaukowych oraz innych ciał eksperckich w 2017 roku

Lp.	Osoba	Typ Członkostwa
1	Marek Kuś	<i>Komitet Redakcyjny Reports on Mathematical Physics</i> , rok powołania: 2006, funkcja: członek, zadania: redaktor, recenzent
2	Marek Kuś	<i>Komitet Redakcyjny Open Systems and Information Dynamics</i> , rok powołania: 2007, funkcja: członek, zadania: redaktor, recenzent
3	Marek Kuś	<i>Komitet Redakcyjny International Journal of Quantum Information</i> , rok powołania: 2010, funkcja: redaktor, zadania: redaktor, recenzent
4	Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku</i> , rok powołania: 2007, funkcja: przewodniczący
5	Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Instytutu Fizyki Polskiej Akademii Nauk</i> , rok powołania: 2003, funkcja: członek
6	Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Instytutu Studiów Społecznych Uniwersytetu Warszawskiego</i> , rok powołania: 1997, funkcja: członek
7	Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Instytutu Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Warszawskiego</i> , rok powołania: 2008, funkcja: członek
8	Marek Kuś	<i>Międzynarodowe Centrum Ontologii Formalnej, WAIiNS Politechniki Warszawskiej</i> , rok powołania: 2017, funkcja: dyrektor
9	Marek Kuś	<i>European Research Council Advanced Grants evaluation panel</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków grantowych
10	Marek Kuś	<i>European Commission Expert Group on Quantum Flagship - High Level Steering Committee</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek, zadania: przygotowanie programu Quantum Technologies Flagship Unii Europejskiej
11	Marek Kuś	<i>Zespół interdyscyplinarny ds. współpracy z zagranicą MNiSW</i> , rok powołania: 2011, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków o finansowanie i ocena przebiegu i wykonania finansowanych projektów
12	Marek Kuś	<i>Evaluation Panel 2017 QuantERA call</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków grantowych
13	Marek Kuś	<i>Evaluation Panel, Research Council of Lithuania</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków grantowych
14	Karol Życzkowski	<i>Rada Naukowa Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku</i> , rok powołania: 2007, funkcja: członek
15	Karol Życzkowski	<i>Rada Centrum Fizyki Teoretycznej PAN</i> , rok powołania: 1999, funkcja: członek
16	Karol Życzkowski	<i>Rada Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ</i> , rok powołania: 1994, funkcja: członek
17	Karol Życzkowski	<i>Rada Instytutu Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN, Gliwice</i> , rok powołania: 2015, funkcja: członek
18	Karol Życzkowski	<i>Rada Redakcyjna pisma „Open Systems and Information Dynamics”</i> , Toruń, rok powołania: 2003, funkcja: członek, zadania: redaktor, recenzent
19	Karol Życzkowski	<i>Rada Redakcyjna czasopisma „Quantum”</i> , rok powołania: 2017,

		funkcja: członek, zadania: redaktor, recenzent
20	Karol Życzkowski	<i>Academia Europea</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek
21	Karol Życzkowski	<i>rada Centrum Badań Ilościowych nad Polityką UJ</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek
22	Mikołaj Grzędzielski	<i>Polskie Towarzystwo Astronomiczne</i> , rok powołania: 2015, funkcja: członek
23	Wojciech Hellwing	<i>Polskie Towarzystwo Astronomiczne</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek/ członek zarządu, zadania: od 09.2017 członek Zarządu Głównego PTA
24	Agnieszka Janiuk	<i>Delta – komitet redakcyjny</i> , rok powołania: 2009, funkcja: członek, zadania: monitoring merytoryczny
25	Agnieszka Janiuk	<i>Polskie Towarzystwo Astronomiczne</i> , rok powołania: 2003, funkcja: członek zwykły, zadania: członek zarządu w latach 2009-11
26	Agnieszka Janiuk	<i>Europejskie Towarzystwo Astronomiczne</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek zwykły, zadania: współorganizacja zjazdu EWASS
27	Agnieszka Janiuk	<i>Międzynarodowa Unia Astronomiczna</i> , rok powołania: 2006, funkcja: członek, zadania: udział w Komisji D - High Energy Phenomena and Fundamental Physics
28	Agnieszka Janiuk	<i>Rada Naukowa CFT PAN</i> , rok powołania: 2011, funkcja: członek, zadania: udział w komisjach doktorskich i innych pracach RN
29	Agnieszka Janiuk	<i>Komitet Astronomii PAN</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek, zadania: opiniowanie wniosków i kandydatur
30	Agnieszka Janiuk	<i>Korpus Ekspertów Narodowego Centrum Nauki</i> , rok powołania: 2013, funkcja: członek, zadania: recenzowanie wniosków o granty badawcze, udział w panelach ST
31	Agnieszka Janiuk	<i>Korpus Ekspertów Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek, zadania: recenzowanie wniosków o granty obliczeniowe, udział w panelach
32	Mikołaj Korzynski	<i>Rada Naukowa CFT PAN</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek zwykły
33	Mikołaj Korzynski	<i>Polskie Towarzystwo Relatywistyczne (POTOR)</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek
34	Mikołaj Korzynski	<i>Europejskie Towarzystwo Astronomiczne</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek
35	K. Rzążewski	<i>EPL</i> , rok powołania: 2013, funkcja: współredaktor
36	K. Rzążewski	<i>Rada Naukowa CFT PAN</i> , rok powołania: od zawsze, funkcja: członek
37	K. Rzążewski	<i>Rada Naukowa OPI</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek
38	K. Rzążewski	<i>Zespół Ekspertów WAT</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek
39	K. Rzążewski	<i>APS</i> , rok powołania: 2000, funkcja: fellow
40	K. Rzążewski	<i>IOP</i> , rok powołania: 2000, funkcja: fellow
41	K. Rzążewski	<i>panel ERC starting grants</i> , rok powołania: 2013, funkcja: członek
42	K. Rzążewski	<i>Rada Naukowa KL FAMO</i> , rok powołania: 2004, funkcja: członek
43	Ł. A. Turski	<i>Rada Programowa Centrum NAuki Kopernik</i> , rok powołania: 2004, funkcja: przewodniczący, zadania: Pełnienie statutowych obowiązków przewodniczącego Rady--merytorycznych i formalnych
44	Ł. A. Turski	<i>Rada Fundacji Służba Rzeczypospolitej</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek, zadania: statutowe funkcje członka Rady w tym oceny prac konkursowych
45	P. Waluk	<i>Komitet Główny Olimpiady Fizycznej</i> , rok powołania: 2015, funkcja: członek, zadania: statutowe funkcje członka komitetu
46	J. Kijowski	<i>Komitet Redakcyjny "Journal of Geometry and Physics"</i> , rok powołania: 1990, funkcja: członek
47	J. Kijowski	<i>Komitet Redakcyjny "Reports on Mathematical Physics"</i> , funkcja: członek
48	J. Kijowski	<i>Komitet Redakcyjny "Acta Physica Polonica A"</i> , funkcja: członek
49	J. Kijowski	<i>Rada Naukowa Instytutu Matematycznego Polskiej Akademii Nauk</i> ,

		<i>funkcja: członek</i>
50	Katarzyna Senger	<i>Polskie Towarzystwo Relatywistyczne (POTOR), rok powołania: 2015, funkcja: członek</i>
51	Adam Sawicki	<i>Rada Naukowa CFT PAN, rok powołania: 2017, funkcja: członek</i>
52	Lech Mankiewicz	<i>Rada Naukowa CFT PAN, rok powołania: 2001, funkcja: członek, zadania: zadania wynikające z ustawysprawowanie bieżącego nadzoru nad działalnością instytutu, dbając zwłaszcza o wysoki poziom jego działalności naukowej i rozwój osób rozpoczynających karierę naukową jak również pozostałe zadania wynikające z art. 55 ustawy o PAN (Dz.U. 2010 Nr 96 poz. 619)</i>
53	Lech Mankiewicz	<i>Rada Naukowa CAMK PAN, rok powołania: 2013, funkcja: członek, zadania: zadania wynikające z ustawysprawowanie bieżącego nadzoru nad działalnością instytutu, dbając zwłaszcza o wysoki poziom jego działalności naukowej i rozwój osób rozpoczynających karierę naukową jak również pozostałe zadania wynikające z art. 55 ustawy o PAN (Dz.U. 2010 Nr 96 poz. 619)</i>
54	Lech Mankiewicz	<i>Rada Naukowa Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku, rok powołania: 2011, funkcja: członek, zadania: zadania wynikające z ustawysprawowanie bieżącego nadzoru nad działalnością instytutu, dbając zwłaszcza o wysoki poziom jego działalności naukowej i rozwój osób rozpoczynających karierę naukową jak również pozostałe zadania wynikające z art. 55 ustawy o PAN (Dz.U. 2010 Nr 96 poz. 619)</i>
55	Lech Mankiewicz	<i>Rada Programowa Festiwalu Nauki , rok powołania: 2013, funkcja: członek, zadania: udział w podejmowaniu decyzji w sprawach organizacyjnych i programowych Festiwalu Nauki w Warszawie</i>
56	Lech Mankiewicz	<i>Rada Fundacji Nauki Otwartej (IBB PAN), rok powołania: 2014, funkcja: członek, zadania: Nadzór nad bieżącą działalnością FNO, zatwierdzanie sprawozdań merytorycznych</i>
57	Lech Mankiewicz	<i>ekspert MON, rok powołania: 2016, funkcja: członek, zadania: członek zespołu powołanego przez sekretarza stanu w MON, prof. W. Falkowskiego, udział w tworzeniu specjalnego programu nauczania informatyki w liceach mieszczących się w tzw. zielonych garnizonach. Współautor programu nauczania, programu szkolenia nauczycieli i niezbędnych rozwiązań organizacyjnych.</i>
58	Lech Mankiewicz	<i>Korpus Ekspertów Narodowego Centrum Nauki, rok powołania: 2016, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków o granty badawcze, udział w panelach recenzyjnych</i>

Naukowi pracownicy Centrum brali żywy udział w **popularyzacji wiedzy fizycznej**. Sporo informacji o dotychczasowych inicjatywach edukacyjnych i popularyzacyjnych Centrum znajduje się na stronie internetowej <http://www.cft.edu.pl/edu/> .

W ramach **XXI Festiwalu Nauki** w Warszawie pracownicy CFT PAN zorganizowali 1 października 2017 r. sesję naukową pt. „Ziemia i Wszechświat”.

Dr hab. Lech Mankiewicz jest koordynatorem lokalizacji zasobów **KhanAcademy** w języku polskim. Dzięki środkom uzyskanym z Fundacji PKO Banku Polskiego, Fundacji Orange, darczyńcom prywatnym a także pracy ochotników, polskie zasoby Khan Academy stanowią ponad

3300 filmów z różnych dziedzin wiedzy, odsłoniętych w sumie ponad 11 milionów razy, oraz 90% portalu poświęconego matematyce, na którym w ciągu dwóch i pół roku rozwiązano 21 milionów zadań. Do najlepszych materiałów należą filmy z biologii, chemii i fizyki a także interaktywne materiały dotyczące programowania. Pracownicy CFT PAN aktywnie uczestniczą w rozwoju zasobów w dziedzinie fizyki.

Zorganizowanie krajowych eliminacji do międzynarodowego konkursu dla młodych naukowców "*Falling Walls Lab*". Eliminacje odbyły się 4 października 2017 roku. Impreza została dostrzeżona w wielu portalach i mediach społecznościowych, włączając Polskie Radio, PAP, FNP.

W ramach Semestru Simonsa 'Symmetry and Geometric structures', odbył się zorganizowany przez Pawła Nurowskiego, Michaela Eastwooda (School of Mathematical Sciences, University of Adelaide), Wojciecha Kryńskiego (IMPAN, Warszawa) i Bena Warhursta (Wydział Matematyki UW) Workshop, na który składało się pięć dziesięciogodzinnych mini-wykładów. Workshop miał za zadanie wprowadzić młodych uczonych (tuż po doktoracie) w tematykę Semestru Simonsa. Na każdym z wykładów Workshopu było zwykle ponad 50 osób z Polski i całego świata (od Czech, czy Austrii, aż po Australię i Nową Zelandię). Przeważali ludzie tuż po doktoracie, ale przychodzili też na te wykłady światowi eksperci.

Za swoją działalność na rzecz zrozumienia nauki w społeczeństwie profesor Turski otrzymał w 2017 roku nagrodę UN Global Compact Network Poland: **Architekt Rozwoju 2017** w kategorii **Nauka**, za pracę na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Opis najważniejszych wyników naukowych

W wyniku realizacji zadania statutowego „**Badania aspektów kosmologicznych grawitacyjnych ewolucji pól kwantowych**” dokonano opisu kwantowej czasoprzestrzeni Gowdyego z lokalną symetrią obrotową w tzw. "formalizmie midisuperspaces" pętlowej grawitacji kwantowej. Wstępne wyniki dotyczące dynamiki w granicy nistich pól grawitacyjnych posłużyły do oceny stosowalności tzw. metody abelianizacji w tej klasie modeli.

Przygotowano do druku publikację nt. równoważności teorii grawitacji wyprowadzonej z zasady wariacyjnej dowolnego rzędu różniczkowego ze standardową teorią Einsteina oddziałującą z dodatkowymi polami materii. Praca ta, autorstwa J. Kijowskiego, G. Moreno oraz K.Senger, zawiera część wyników przygotowywanej rozprawy doktorskiej K. Senger.

W wyniku realizacji zadania statutowego “**Mechanika kwantowa układów nieliniowych i złożonych**” podano precyzyjny opis matematyczny struktury logicznej i probabilistycznej teorii niesygnalizujących, Wyniki mają zastosowanie do badania stosunku mechaniki kwantowej do innych teorii niesygnalizujących i mają fundamentalne znaczenie z punktu widzenia podstaw mechaniki kwantowej.

Przeanalizowano przypadkowość w mechanice kwantowej z punktu widzenia fundamentalnego i praktycznego (technologicznego), w szczególności analizę roli nielokalności i kontekstualności mechaniki kwantowej w zastosowaniu do opisu przypadkowości i generacji ciągów losowych.

Podsumowano i dokonano przeglądu dotychczasowych (w tym niepublikowanych) wyników dotyczących zastosowań zaawansowanych metod geometrycznych do opisu korelacji w złożonych układach kwantowych istotnych z punktu widzenia informatyki kwantowej.

Podano wyczerpujący opis geometryczny dynamiki kwantowej w nieskończenie wymiarowej przestrzeni Hilberta posługując się zaawansowanymi metodami geometrii symplektycznej. Dotychczasowe zastosowania takiego opisu ograniczały się do przestrzeni skończeniowymiarowych, które choć ważne z punktu widzenia zastosowań, odpowiadają jednak uproszczonemu potraktowaniu mechaniki kwantowej.

Podano i przeanalizowano sposoby konstruowania nierówności Bella pozwalających na wykrywanie nielokalności. W szczególności (dla dowolnej liczby pomiarów i wyników), w dwuciałowych stanach kwantowych, w których maksymalna wartość kwantowa jest osiągana przez maksymalnie splątane stany kwantowe oraz w niskoenergetycznych stanach kwantowych pewnych wielociałowych układów oddziałujących. W ramach badań ogólnych własności nierówności Bella wyprowadzono ograniczenie górne na maksymalną kwantową wartość dla pewnej klasy nierówności Bella.

Zbadano istotne aspekty generowania losowych bitów (zagadnienie to jest niezwykle ważne w kryptografii kwantowej). W szczególności pokazano, że modyfikując scenariusz Bella można otrzymać dowolną liczbę losowych bitów nawet ze stanu dwukubitowego o dowolnie małym splątaniu. Pokazano, że zasada niesygnalizowania prowadzi do ciasnych relacji monogamii dla ważnej klasy wielociałowych nierówności Bella oraz jak te relacje są związane z prawdopodobieństwem odgadnięcia - kluczową wielkością z punktu widzenia generowania losowości.

W wyniku realizacji zadania statutowego “**Fizyczne podstawy przetwarzania informacji**” opisano ciągle rodziny symetrycznych pomiarów informacyjnie zupełnych (zwanym SIC POVM) w wymiarze $d=3$ oraz wykazano, że analogiczne konstrukcje znane w wymiarach 4-16 są izolowane i nie mogą być rozszerzone do rodzin ciągłych. Podobny wynik otrzymano badając schematy uogólnionych pomiarów kwantowych w pełnym zestawie baz maksymalnie nieobciążonych skonstruowanych dla wymiarów 4-16, które są liczbami pierwszymi lub ich potęgami. Otrzymane wyniki uzyskano uogólniając pojęcie defektu macierzy unitarnej na przypadku macierzy z zadaną strukturą, odpowiadającą żądanej symetrii układu pomiarowego.

Przetwarzając informacje kwantową należy uwzględnić nieuchronnie zmiany układu fizycznego na skutek oddziaływania z otoczeniem. Aby zabezpieczyć się przed utratą informacji kwantowej można stosować różnego rodzaju schematy kwantowej korekcji błędów. Zaproponowano oryginalny schemat kodów korekcji błędów dla pewnej klasy nieunitarnych modeli szumu kwantowego.

W wyniku realizacji zadania statutowego “**Termodynamika i dynamika mezoskopowych układów kwantowych**” przedstawiono pierwszy, zgodny z wynikami eksperymentów, opis dynamiki zderzającego się układu dwuskładnikowego gazu Fermiego. Poprawnie obliczono zarówno zależność częstości oscylacji w szerokim zakresie stałej sprzężenia, jak również krytyczną wartość tej stałej, odpowiadającej kwantowej przemianie znanej jako przemiana Stonera. Posłużono się metodą Hartree-Focka dla niewielkich układów, oraz metodami funkcjonału gęstości dla układów kilku tysięcy atomów. Dla poprawnego opisu zjawisk należało skorzystać ze zrenormalizowanej postaci hamiltonianu oddziaływania.

W wyniku realizacji zadania statutowego **“Wykorzystanie metod elektrodynamiki do opisu fal grawitacyjnych”** wykazano, że fale grawitacyjne obdarzone momentem pędu mają zdolność pułapkowania cząstek, które znalazły się w pobliżu osi takiej fali.

W wyniku realizacji zadania statutowego **„Badanie zjawisk kosmicznych w różnych skalach czasowych”** pokazano że przy założeniu powszechnie używanego scenariusza historii formowania gwiazd w galaktykach masywne czerwone pasywne galaktyki uformowały swoje gwiazdy na zform ~ 1.7 , natomiast ten sam proces dla mniej masywnych galaktyk zakończył się na zform ~ 1 . Oznacza to, że aktywność gwiazdotwórcza wraz z upływem czasu przesuwa się od bardziej masywnych do mniej masywnych galaktyk.

W pracy Siudek et al. (2017) pokazano, że populacje gwiazdowe w mniej masywnych czerwonych galaktykach pasywnych uformowały się później i są młodsze średnio o 2 miliardy lat niż te występujące w dziesięć razy bardziej masywnych galaktykach.

Po raz pierwszy w historii udało się zaobserwować promieniowanie elektromagnetyczne ze źródła fal grawitacyjnych, które zostało zidentyfikowane jako zderzenie dwóch gwiazd neutronowych. Identyfikacja źródła w zakresie optycznym pozwoliła na pierwszą w historii obserwację zjawiska zderzenia gwiazd neutronowych we wszystkich, fizycznie dostępnych, kanałach obserwacji, co stanowi początek nowej ery: astronomii fal grawitacyjnych. W poszukiwaniu poświaty optycznej brał także udział zespół Pi of the Sky.

W wyniku realizacji zadania statutowego **„Astrofizyka wysokich energii”** przeanalizowano efektu zmian nieprzezroczystości materii w dysku akrecyjnym wskutek rozpraszania na jonach ciężkich pierwiastków. Jego potencjalnie stabilizująca rola nie została potwierdzona przez nasze globalne symulacje, w przeciwieństwie do tego, co sugerowały wyniki lokalnych symulacji MHD typu "shearing box".

Ponadto, osiągnięty został znaczący postęp w modelowaniu struktury i ewolucji hiperakrecyjnego dysku w centrum rozbłysku gamma. Politropowe równanie stanu gazu zostało konsystentnie zastąpione stacjonarnym równaniem stanu gazu Fermiego, opisującym relatywistyczne cząstki z dowolnym stopniem degeneracji. Jest to zadanie nietrywialne z numerycznego punktu widzenia w magnetohydrodynamice relatywistycznej, tj. tam, gdzie zachowane wielkości fizyczne to np. gęstość współporuszająca się, a nie gęstość spoczynkowa. Wyniki modelowania dysku posłużyły następnie do obliczeń syntezy pierwiastków ciężkich w wyniku szybkiego wychwytu neutronów. Rozpad radioaktywny takich niestabilnych izotopów może być bardzo istotny z punktu widzenia obserwacji poświat błysków gamma (efekt kilonowej).

W wyniku realizacji zadania statutowego **“Geometria maksymalnie niecałkowalnych**

dystrybucji wektorowych na rozmaitościach” podano pełną klasyfikację modeli jednorodnych dla $sp(3,R)$ geometrii Monge'a w wymiarze 8. Po raz pierwszy podano niezależną od metody redukcji Cartana metodę poszukiwania takich modeli i pokazano, że ta nowa metoda jest efektywna przynajmniej w wymiarach $n < 9$.

W wyniku realizacji zadania statutowego „**Obserwacyjne ograniczenia na własności ciemnej energii**” zaproponowano interpretację kwazara HE 0435-3212 jako ekstremalnego przypadku układu podwójnego czarnych dziur, w którym mniejsza czarna dziura znajduje się wewnątrz dysku akrecyjnego dominującej czarnej dziury, i nie zaburza obszaru szerokich linii emisyjnych poza systematycznym przesuwaniem się linii Mg II w czasie. Pokazano, że nasz model dobrze odtwarza położenie obszaru szerokich linii emisyjnych.

W wyniku realizacji zadania statutowego „**Nauki przyrodnicze w zrozumieniu roli nauki w społeczeństwie XXI wieku**” opublikowano obszernie recenzje podstaw programowych z fizyki dla szkół podstawowych oraz licealnych i techników. Wzięto udział w pracach, które zaowocowały opublikowaniem przez Fundację Batorego raportu edukacyjnego Otwartej Rzeczypospolitej. Wygłoszono szereg wykładów na temat edukacji powszechnej dla towarzystw naukowych (PAU) i konferencji nauczycielskich w tym Jubileuszu 30-lecia Społecznego Towarzystwa Oświatowego

Kontynuowano opiekę merytoryczną nad polską wersją portalu Akademia Khana wspierającego nauczanie za pomocą internetu. Nadzorowano powstanie około 400 filmów i przetłumaczenie ponad 1,5 miliona słów na portalu Khan Academy. W 2017 roku zasoby Khan Academy, powstałe z inicjatywy CFT PAN, odsłonięto 3 900 tysięcy razy a użytkownicy polskiej wersji portalu odwiedzili portal 1 700 tysięcy razy i rozwiązali na nim ponad 8 milionów zadań i problemów z matematyki i informatyki.

W wyniku realizacji zadania statutowego „**Optoelektronika i automatyka w badaniach nad kontrolą i regulacją zachowań metodami neuroinżynierii**” Zarejestrowano aktywność mózgu przy użyciu swobodnie poruszających się zwierząt w klatce przy użyciu opracowanego układu implantowalnego. Wykazano skuteczności pozycjonowania zwierząt w klatce z użyciem nawigacji magnetycznej oraz skuteczność wykrywania zachowań (wąchanie) metodą optoelektroniczną na poziomie 93%.

W wyniku realizacji zadania statutowego „**Wykorzystanie metod elektrodynamiki do opisu fal grawitacyjnych**” wykazano, że wbrew powszechnemu pogładowi, wiązki elektronów utworzone na wzór analogicznych fal elektromagnetycznych nie mogą posiadać jednocześnie określonego orbitalnego momentu pędu i spinowego momentu pędu. Dwie prace na ten temat ukazały się w Physical Review Letters.

W wyniku realizacji zadania statutowego „**Obserwacyjne ograniczenia na własności ciemnej energii**” opracowano pierwszy, konsystentny model Obszaru Szerokich Linii Emisyjnych w

kwazarach, oraz pokazano, że systematyczny dryf linii emisyjnych w kwazarach w znacznej części przypadków nie musi być sygnaturą istnienia układu podwójnego supermasywnych czarnych dziur w aktywnym jądrze.

Najważniejszym osiągnięciem w realizacji zadania statutowego „Koneksje Cartana i specjalne geometrie kompaktowe” było zorganizowanie Semestru Simonsa p.t. 'Symmetry and Geometric Structures' w Instytucie Matematycznym PAN. Semestr ten, trwający w dniach 27.8-30.11.2017 zgromadził ok 100 uczonych z całego świata, którzy dyskutowali i współpracowali na temat geometrii dystrybucji kontaktowych i koneksji Cartana. Jednym z dwóch głównych animatorów i twórców programu tego semestru był profesor Paweł Nurowski. W szczególności profesor Paweł Nurowski prowadził dziesięciogodzinny mini-kurs dla młodych uczonych p.t. Cartan and Tanaka methods. Podczas Semestru dyskutowano wiele problemów związanych z geometriami Cartana i geometriami dystrybucji, co zainicjowało wiele prac naukowych, które są teraz w przygotowaniu.

Konferencja „Physics across the Baltic Sea, Polish-Swedish weekend conference” zorganizowana przez CFT w Gdańsku, 1-4 września 2017, w ramach finansowanego przez MNiSW projektu Dialog, służyła prezentacji dorobku fizyki w Polsce, w tym także wkładu polskich naukowców w rozwiązanie problemu istnienia fal grawitacyjnych.

W wyniku realizacji zadania badawczego „Zastosowanie topologii algebraicznej do opisu kinematyki kwantowej cząstek nierozróżnialnych na grafach oraz zastosowanie geometrii w klasyfikacji uniwersalnych bramek kwantowych” opracowano algorytm umożliwiający sprawdzenie w skończonej liczbie kroków czy dany zbiór bramek jest uniwersalny oraz wykazano, że dla cząstek swobodnych na grafie o strukturze drzewa jedynym przejawem topologii w kinematyce kwantowej jest statystyka kwantowa.

W wyniku realizacji zadania statutowego „Matematyczna i numeryczna ogólna teoria względności oraz kosmologii” przygotowano przeglądowy artykuł, dotyczący sieci czarnych dziur jako modeli kosmologicznych i badań numerycznych i analitycznych nad tymi modelami. Praca ukaże się w numerze specjalnym Classical and Quantum Gravity, dotyczącym numerycznej ogólnej teorii względności.

Wprowadzono kowariantny opis efektów dryfu wielkości optycznych w OTW o potencjalnym zastosowaniu w numerycznej kosmologii. Wyprowadzono i przedyskutowano wzory na efekty dryfu przesunięcia ku czerwieni, położenia na niebie, soczewkowania i odległości jasnościowej i kątowej dla dowolnej pary obserwator-emiter w dowolnej czasoprzestrzeni.

Opublikowano przeglądowy artykuł o niejednorodnych modelach kosmologicznych i problemie backreaction.

Opis merytoryczny realizowanych prac wg planu zadaniowo-finansowego

ZADANIE BADAWCZE Nr 1.

Badanie aspektów matematycznych i kosmologicznych ewolucji pól grawitacyjnych

Cel badania:

Badania mają charakter podstawowy. Dotyczą fundamentalnych własności pola grawitacyjnego, którego ewolucję opisują równania Einsteina: wysoce nieliniowy układ cząstkowych równań różniczkowych. Ewolucja pola jest tu generowana przez tzw. kwazi-lokalną energię grawitacyjną, której wiele aspektów matematycznych pozostaje dotychczas bardzo zagadkowych. W szczególności wielkość ta nie może być addytywna: energia (masa) zawarta w sumie obszarów A i B nie może być równa sumie energii E_A oraz E_B , zawartych oddzielnie w obu tych obszarach, bowiem musi ona być pomniejszona o energię oddziaływania (przyciągania grawitacyjnego) między tymi dwiema energiami (masami). Zjawisko to występuje już w zlinearyzowanej teorii grawitacji, co odróżnia ją od teorii cząstki o spinie 2 (hipotetycznego grawitonu) i stoi w sprzeczności ze standardowym przekonaniem o równoważności obu teorii. Celem badań jest m.in. analiza tych tajemniczych aspektów teorii pola grawitacyjnego oraz ich implikacje kwantowe. W szczególności te ostatnie będą badane metodami grawitacji i kosmologii "pętlowej" (Loop Quantum Gravity and Cosmology).

Opis zrealizowanych prac:

- 1) Praca "A modification of the projective construction of quantum states for field theories" (wydrukowana w 2017 r. w Journ. Math Phys., autorzy: J. Kijowski oraz A. Okołów) zawiera nową koncepcję konstrukcji kwantowej teorii pola jako granicy przybliżeń sieciowych, opisujących jedynie skończoną (ale w granicy – coraz większą) liczbę stopni swobody pola.
- 2) Praca "Loop Quantization of the Gowdy model with local rotational symmetry" (wydrukowana w 2017 r. w Phys.Rev.D, autorzy: D. Martin de Blas, J. Olmedo, T. Pawłowski) dokonano opisu kwantowej czasoprzestrzeni Gowdyego z lokalną symetrią obrotową w tzw. "formalizmie midisuperspaces" pętlowej grawitacji kwantowej. Wstępne wyniki dotyczące dynamiki w granicy nistich pól grawitacyjnych posłużyły do oceny stosowalności tzw. metody abelianizacji w tej klasie modeli.
- 3) Praca „Degrees of freedom of weak gravitational field on a spherically symmetric background” (wydrukowana w Actya Phys. Polonica B, autorzy : P. J. Jezierski) stanowi znaczny postęp w niezależnym od cechowania opisie zlinearyzowanej grawitacji i

będzie miała wpływ na uproszczenie opisu promieniowania grawitacyjnego.

4) Przygotowano do druku publikację nt. równoważności teorii grawitacji wyprowadzonej z zasady wariacyjnej dowolnego rzędu różniczkowego ze standardową teorią Einsteina oddziałującą z dodatkowymi polami materii. Praca ta, autorstwa J. Kijowskiego, G. Moreno oraz K. Senger, zawiera część wyników przygotowywanej rozprawy doktorskiej K. Senger.

5) Dr T. Pawłowski we współpracy z A. Hendersonem (Penn State Univ.) dokonali systematycznej analizy dynamiki kwantowego wszechświata nieizotropowego typu Bianchi I na poziomie czysto kwantowym w tzw formalizmie "improved dynamics" pętlowej kosmologii kwantowej. Wyniki zostały zaprezentowane na konferencji Loops'17. Artykuł przedstawiający te wyniki jest w końcowym stadium przygotowania.

Opis najważniejszych osiągnięć:

Badając strukturę zlinearyzowanej teorii grawitacji zauważono zasadniczą różnicę odróżniającą tę teorię od teorii cząstki o masie 2 w szczególnej teorii względności. Artykuł autorstwa J. Jezierskiego i J. Kijowskiego na ten temat jest w przygotowaniu.

Pokazano również, że uogólnione teorie grawitacji, wynikające z niekonwencjonalnych Lagrangianów (dowolnego rzędu różniczkowego), są równoważne standardowej teorii grawitacji Einsteina oddziałującej z niekonwencjonalnymi polami materii. Artykuł w przygotowaniu.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopismach o zasięgu światowym:

- 1) J. Kijowski oraz A. Okołów , "A modification of the projective construction of quantum states for field theories"; Journ. Math Phys., **58** (2017), p. 1-14.
- 2) D. Martin de Blas, J. Olmedo, T. Pawłowski, "Loop Quantization of the Gowdy model with local rotational symmetry"; Phys.Rev. D, **96** (2017) p. 106016
- 3) J. Jezierski, P. Waluk, "Degrees of freedom of weak gravitational field on a spherically symmetric background"; Acta Phys. Polonica B, 10 (2017) p. 391-395

ZADANIE BADAWCZE Nr 2.

Mechanika kwantowa układów nieliniowych i złożonych.

Cel badania:

Badania mają charakter podstawowy, dotyczą fundamentalnych aspektów układów kwantowych mających zastosowanie w inżynierii kwantowej. Celem planowanych badań jest zastosowanie teorii układów nieliniowych do układów modelowych i konkretnych układów kwantowych, w szczególności połączenie metod probabilistycznych, geometrii różniczkowej i algebraicznej oraz teorii układów dynamicznych. Nowym kierunkiem jest badanie podstaw probabilistycznych mechaniki kwantowej w celu zrozumienia jej roli wśród innych teorii probabilistycznych i możliwości praktycznego wykorzystania w bezpiecznym przesyłaniu informacji.

Podstawowym zasobem informatyki kwantowej są nielocalne korelacje znajdujące zastosowanie w takich zadaniach jak kryptografia kwantowa, generowanie losowości, czy samotestowanie urządzeń. Celem badań jest opracowanie metod ich wykrywania i charakteryzacji.

Opis realizowanych prac:

Przeprowadzono badania w zakresie zastosowań metod geometrii algebraicznej i symplektycznej oraz nieklasycznych logik i teorii prawdopodobieństwa do opisu tzw. teorii niesygnalizujących, obejmujących mechanikę klasyczną, kwantową i teorie typu Popescu-Rohrlicha. Zbadano własności pewnych klas nierówności Bella i ich zastosowania do wykrywania korelacji nielokalnych w układach istotnych w zastosowaniach w informatyce kwantowej.

Opis najważniejszych osiągnięć:

1. Podano precyzyjny opis matematyczny struktury logicznej i probabilistycznej teorii niesygnalizujących, Wyniki mają zastosowanie do badania stosunku mechaniki kwantowej do innych teorii niesygnalizujących i mają fundamentalne znaczenie z punktu widzenia podstaw mechaniki kwantowej [1], [w1].
2. Przeanalizowano przypadkowość w mechanice kwantowej z punktu widzenia fundamentalnego i praktycznego (technologicznego), w szczególności analizę roli nielokalności i kontekstualności mechaniki kwantowej w zastosowaniu do opisu przypadkowości i generacji ciągów losowych [2]
3. Podsumowano i dokonano przeglądu dotychczasowych (w tym niepublikowanych)

wyników dotyczących zastosowań zaawansowanych metod geometrycznych do opisu korelacji w złożonych układach kwantowych istotnych z punktu widzenia informatyki kwantowej [w2].

4. Podano wyczerpujący opis geometryczny dynamiki kwantowej w nieskończenie wymiarowej przestrzeni Hilberta posługując się zaawansowanymi metodami geometrii symplektycznej. Dotychczasowe zastosowania takiego opisu ograniczały się do przestrzeni skończeniowymiarowych, które choć ważne z punktu widzenia zastosowań, odpowiadają jednak uproszczonemu potraktowaniu mechaniki kwantowej [w3]

5. Podano i przeanalizowano sposoby konstruowania nierówności Bella pozwalających na wykrywanie nielokalności. W szczególności (dla dowolnej liczby pomiarów i wyników), w dwuciałowych stanach kwantowych, w których maksymalna wartość kwantowa jest osiągana przez maksymalnie splątane stany kwantowe [3] oraz w niskoenergetycznych stanach kwantowych pewnych wielociałowych układów oddziałujących [4]. W ramach badań ogólnych własności nierówności Bella wyprowadzono ograniczenie górne na maksymalną kwantową wartość dla pewnej klasy nierówności Bella [5].

6. Zbadano istotne aspekty generowania losowych bitów (zagadnienie to jest niezwykle ważne w kryptografii kwantowej). W szczególności pokazano, że modyfikując scenariusz Bella można otrzymać dowolną liczbę losowych bitów nawet ze stanu dwukubitowego o dowolnie małym splątaniu [6]. Pokazano, że zasada niesygnalizowania prowadzi do ciasnych relacji monogamii dla ważnej klasy wielociałowych nierówności Bella oraz jak te relacje są związane z prawdopodobieństwem odgadnięcia - kluczową wielkością z punktu widzenia generowania losowości [7].

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopismach i monografiach o zasięgu światowym:

[1] T. I. Tylec, M. Kuś, *Tensor product of no-signaling boxes in the framework of quantum logics*, J. Phys. A: **50**, 04LT02 (2017).

[2] M. N. Bera, A. Acín, M. Kuś, M. W. Mitchell, M. Lewenstein, *Randomness in quantum mechanics: philosophy, physics and technology*, Rep. Progr. Phys. **80**, 124001 (2017).

[3] A. Salavrakos, R. Augusiak, J. Tura, P. Wittek, A. Acín, S. Pironio, *Bell inequalities for maximally entangled states*, Phys. Rev. Lett. **119**, 040402 (2017).

[4] J. Tura, G. de las Cuevas, R. Augusiak, M. Lewenstein, A. Acín, I. Cirac, *Energy as a detector of nonlocality of many-body spin systems*, Phys. Rev. X **7**, 021005 (2017).

[5] R. Ramanathan, M. T. Quintino, A. B. Sainz, G. Murta, R. Augusiak, *On the tightness of correlation inequalities with no quantum violation*, Phys. Rev. A **95**, 012139 (2017).

[6] F. J. Curchod, M. Johansson, R. Augusiak, M. J. Hoban, P. Wittek, A. Acín, *Unbounded randomness certification using sequences of measurements*, Phys. Rev. A **95**, 020102(R) (2017).

[7] R. Augusiak, *Simple and tight monogamy relations for a class of Bell inequalities*, Phys. Rev. A **95**, 012113 (2017).

Wysłano do druku:

[w1] T. Tylec, M. Kuś, *Ignorance is a bliss: mathematical structure of many-box models*, <http://arxiv.org/abs/1612.03423v2>

[w2] A. Sawicki, T. Maciążek, M. Oszmaniec, K. Karnas, K. Kowalczyk-Murynka, M. Kuś *Multipartite quantum correlations: symplectic and algebraic geometry approach*, <http://arxiv.org/abs/1701.03536>

[w3] Grabowski, M. Kuś, G. Marmo, T. Shulman, *Geometry of quantum dynamics in infinite dimension*, <http://arxiv.org/abs/1711.06486>

ZADANIE BADAWCZE Nr 3.

Fizyczne podstawy przetwarzania informacji

Cel badania:

Badania efektów kwantowych istotnych przy opisie przetwarzania informacji stają się kluczowe wobec postępującej miniaturyzacji używanych układów fizycznych. Z drugiej strony, szybki rozwój fizyki eksperymentalnej motywowanej kwantową teorią informacji, stymuluje badania teoretyczne, które w przyszłości mogą zaowocować nowymi technologiami (kwantowa kryptografia, kwantowa komunikacja i obliczenia kwantowe).

Opis zrealizowanych prac:

Własności typowych stanów kwantowych układów złożonych analizowano stosując zespoły losowych Hamiltonianów opisujących szum działający lokalnie na każdy podukład. Dla takiego modelu szumu kwantowego uzyskano oszacowanie na wierność pomiędzy zadany stan początkowy układu a stanem otrzymanym z niego w wyniku oddziaływania z otoczeniem [2]. Wykazano, że czułość na zaburzenie początkowo czystego stanu kwantowego układu złożonego zależy od średniej czystości zredukowanych macierzy gęstości.

Przykładowo stwierdzono, że dla układów czterech podukładów o trzech poziomach każdy, najbardziej odporny na modelowany szum jest absolutnie maksymalnie splątany stan kwantowy.

Opis najważniejszych osiągnięć:

Analizując schematy uogólnionych pomiarów kwantowych opisano ciągłe rodziny symetrycznych pomiarów informacyjnie zupełnych (zwanymi SIC POVM) w wymiarze $d=3$ oraz wykazano, że analogiczne konstrukcje znane w wymiarach 4-16 są izolowane i nie mogą być rozszerzone do rodzin ciągłych. Podobny wynik otrzymano badając schematy uogólnionych pomiarów kwantowych w pełnym zestawie baz maksymalnie nieobciążonych skonstruowanych dla wymiarów 4-16, które są liczbami pierwszymi lub ich potęgami [4]. Otrzymane wyniki uzyskano uogólniając pojęcie defektu macierzy unitarnej na przypadki macierzy z zadaną strukturą, odpowiadającą żądanej symetrii układu pomiarowego.

Przetwarzając informacje kwantową należy uwzględnić nieuchronnie zmiany układu fizycznego na skutek oddziaływania z otoczeniem. Aby zabezpieczyć się przed utratą informacji kwantowej można stosować różnego rodzaju schematy kwantowej korekcji błędów. W pracy [1] zaproponowano oryginalny schemat kodów korekcji błędów dla pewnej klasy nieunitarnych modeli szumu kwantowego.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopiśmie o zasięgu światowym:

[1] P. Lipka-Bartosik and K. Życzkowski, Nuclear numerical range and quantum error correction codes for non-unitary noise models, *Quantum Infor. Processing* (2017) 16:9

[2] M. Markiewicz, Z. Puchała, A. de Rosier, W. Laskowski, K. Życzkowski, Quantum noise generated by local random Hamiltonians, *Phys. Rev. A* **95**, 032333 (2017).

[3] K. Szymański, B. Collins, T. Szarek and K. Życzkowski, Convex set of quantum states with positive partial transpose analysed by hit and run algorithm, *J. Phys. A* **50**, 255206-12 (2017).

[4] W. Bruzda, D. Goyeneche and K. Życzkowski, Quantum measurements with prescribed symmetry, *Phys. Rev. A* **96**, 022105 (2017).

W ramach realizacji zadania przygotowano drugie, poszerzone wydanie monografii

I. Bengtsson, K. Życzkowski, *Geometry of Quantum States. An Introduction to Quantum Entanglement, Second Extended Edition*, wydanej przez Cambridge University Press, Cambridge w roku 2017

ZADANIE BADAWCZE Nr 4.

Termodynamika i dynamika mezoskopowych układów kwantowych

Cel badania:

Badania mają charakter podstawowy. Celem jest lepsze zrozumienie własności gazów kwantowych. Prowadzi to do lepszego zrozumienia kwantowych własności materii i, być może, do nowych zastosowań technologicznych, zwłaszcza rozwoju informatyki kwantowej.

Opis zrealizowanych prac:

Zbadaliśmy wraz z kolegami z Anglii oscylacje wczwśniej przez nas odkrytych solitonów dipolowych w kwazi-jednowymiarowej pułapce harmoniczej. Podkreślono odstępstwa. Przed kilku laty odkryliśmy spontaniczne ciemne solitony w gazie z oddziaływaniami kontaktowymi w [1] wykazaliśmy, że takie solitony odciskają swój ślad w mierzonym doświadczalnie statycznym czynniku struktury.

Wraz z kolegami ze Sztutgartu zbadaliśmy dokładnie zachowanie kondensatu, w którym wzbudzany jest pojedynczy atom w stanie Rydberga. W pracy [2] zbadaliśmy towarzyszące temu oscylacje.

Po rozwiązaniu ruchu dwu atomów obdarzonych magnetycznymi momentami dipolowymi

rozwiązaliśmy odpowiednie zagadnienie ruchu dipoli elektrycznych [3] porównując oba zagadnienia. Najważniejsze, to istotnie różne sprzężenie spin-orbita w obu przypadkach. W pracy [4] podsumowaliśmy nasz wkład w zagadnienie numerycznego rozwiązywania układów równa opisujących kondensaty spinorowe oraz wieloskładnikowe układy fermionów. Od lat intryguje nas zagadnienie diagnostyki kondensatu z pomocą światła. W pracy [5] zbadaliśmy taki mikroskopowy pomiar układu dwu atomów. Wykazaliśmy, że oczekiwany wynik – kolumnowa gęstość- pojawia się tylko dla diagnostyki odpowiednio krótkimi impulsami światła. W pracy [6] przedstawiliśmy pierwszy, zgodny z doświadczeniem grupy G. Roatiego z Florencji, opis dynamiki zderzającego się układu dwuskładnikowego gazu Fermiego. Posłużyliśmy się metodą Hartree-Focka dla niewielkich układów oraz metodami funkcjonału gęstości dla układów kilku tysięcy atomów.

Opis najważniejszych osiągnięć:

Za nasze najważniejsze w 2017 roku osiągnięcie uważam opublikowaną w Phys. Rev. Lett. pracę [6]. Przedstawiliśmy w niej pierwszy, zgodny z doświadczeniem grupy G. Roatiego z Florencji, opis dynamiki zderzającego się układu dwuskładnikowego gazu Fermiego. Poprawnie wyliczyliśmy zarówno zależność częstości oscylacji w szerokim zakresie stałej sprzężenia, jak również krytyczną wartość tej stałej odpowiadającą kwantowej przemianie znanej jako przemiana Stonera. Posłużyliśmy się metodą Hartree-Focka dla niewielkich układów oraz metodami funkcjonału gęstości dla układów kilku tysięcy atomów. Dla poprawnego opisu zjawisk należało skorzystać ze znormalizowanej postaci hamiltonianu oddziaływania.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopiśmie o zasięgu światowym oraz prezentowano na licznych konferencjach międzynarodowych:

1. Bland, T.; Pawłowski, K.; Edmonds, M. J.; Rzążewski, K. M.; Parker, N. G.; *Interaction-sensitive oscillations of dark solitons in trapped dipolar condensates* PHYSICAL REVIEW A 95, 063622 (2017).
2. Karpiuk, T.; Brewczyk, M.; Rzążewski, K. M.; Gaj, A.; Krupp, A.; Löw, R.; Hofferberth, S.; Pfau, T.; *Condensate losses and oscillations induced by Rydberg atoms* JOURNAL OF PHYSICS B-ATOMIC MOLECULAR AND OPTICAL PHYSICS 50, 055003 (2017).
3. Górecki, W.; Rzążewski, K. M.; *Electric dipoles vs. magnetic dipoles - for two molecules in a harmonic trap*, EUROPHYSICS LETTERS, 118, 66002 (2017).
4. Gawryluk, K.; Karpiuk, T.; Gajda, M. F.; Rzążewski, K. M.; Brewczyk, M.; et. al

Unified way for computing dynamics of Bose–Einstein condensates and degenerate Fermi gases, INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER MATHEMATICS, 19 (2017)

5. Ołdziejewski, R.; Rzażewski, K. M.; *Diagnosing a two-body state of ultracold atoms with light*, EUROPHYSICS LETTERS, 119, 46002 (2017)

6 Grochowski, P. T.; Karpiuk, T.; Brewczyk, M.; Rzażewski, K. M.; *Unified Description of Dynamics of a Repulsive Two-Component Fermi Gas*, PHYSICAL REVIEW LETTERS, 119, 215303 (2017)

ZADANIE BADAWCZE Nr 5.

Badania zjawisk kosmicznych w różnych skalach czasowych

Cel badań:

Zaobserwowanie rzadkiego i krótkotrwałego zjawiska, takiego jak poświata towarzysząca kosmicznemu rozbłyskowi gamma (GRB) lub stowarzyszona ze źródłem fal grawitacyjnych wymaga ciągłej obserwacji dużych obszarów nieba oraz analizowania w czasie rzeczywistym zebranego strumienia danych. Z tych względów, w tej dziedzinie jesteśmy praktycznie zdani wyłącznie na obserwacje za pomocą teleskopów – robotów. Zespół Pi of the Sky dysponuje obecnie systemem zlokalizowanym w Huelva w Hiszpanii, który pokrywa obszar nieba o wielkości 80 x 80 stopni i drugim, mniejszym znajdującym się w obserwatorium San Pedro de Atacama w Chile. Celem zadania jest wykorzystanie tego unikalnego systemu do ciągłej obserwacji nieba do poszukiwania krótkotrwałych zjawisk kosmicznych pochodzenia kosmologicznego, takich jak rozbłyski gamma czy poświaty związane ze źródłami fal grawitacyjnych.

Celem drugiego projektu wchodzącego w zakres tego zadania było wyznaczenie podstawowych własności populacji gwiazdowych w galaktykach wczesnego typu obserwowanych w połowie istnienia Wszechświata, a także analiza procesu uformowania się w nich ostatniej populacji gwiazdowej. Analizowane galaktyki pochodzą z przeglądu spektroskopowego VIPERS, jednego Wielkich Programów ESO.

Opis zrealizowanych prac:

W tym projekcie wykonaliśmy analizę historii formowania się populacji gwiazdowych w czerwonych pasywnych galaktykach na przestrzeni 8 miliardów lat ($0 < z < 1$) na podstawie spektroskopowych informacji z dużych przeglądów galaktycznych ($z \sim 0$: przegląd SDSS; $z \sim 1$: przegląd VIPERS). W celu realistycznego odzwierciedlenia historii formowania się gwiazd w czerwonych galaktykach pasywnych, przeanalizowano własności różnicy koloru U-V, jak i dwóch wskaźników spektroskopowych próbki 3,991 czerwonych pasywnych galaktyk

obserwowanych w ramach przeglądu VIPERS. Porównanie wyznaczonych wskaźników spektroskopowych z biblioteką modeli syntetycznych pozwala śledzić ewolucję czerwonych pasywnych galaktyk, a także określić zależność epoki gwiazdotwórczej od masy gwiazdowej analizowanych galaktyk.

Zaobserwowanie masywnych, czerwonych pasywnych galaktyk na relatywnie wysokim przesunięciu ku czerwieni ($z \sim 1$, Siudek et al., 2017, Ilbert et al., 2013) jest uważane za dowód anty-hierarchicznego scenariusza ewolucji. Ostatnie obserwacje potwierdzają również, że aktywność gwiazdotwórcza zanikała stopniowo wraz ze starzeniem się Wszechświata (Siudek et al. 2017; Fritz et al., 2014; Pozzetti et al. 2010; Cowie et al., 1996). W pracy Siudek et al. (2017) pokazano, że populacje gwiazdowe w mniej masywnych czerwonych galaktykach pasywnych uformowały się później i są młodsze średnio o 2 miliardy lat niż te występujące w dziesięć razy bardziej masywnych galaktykach.

Przeanalizowano obserwacje rozbłysku gamma GRB160625B w wielu zakresach widma. W obserwacjach tego jasnego błysku brał udział detektor Pi of the Sky w Hiszpanii. Emisja optyczna stowarzyszona z rozbłyskiem gamma składała się z trzech rozdzielonych w czasie błysków optycznych o czasie trwania 0,8s, 35s i 212s. Wyjątkowa jasność błysku umożliwiła analizę widmową każdego z trzech rozbłysków. Różnice w widmach poszczególnych rozbłysków pozwalają wnioskować o zmianie własności jetu, będącego źródłem obserwowanego promieniowania.

Opis najważniejszych osiągnięć:

Pokazano że przy założeniu powszechnie używanego scenariusza historii formowania gwiazd w galaktykach masywne czerwone pasywne galaktyki uformowały swoje gwiazdy na $z \sim 1.7$, natomiast ten sam proces dla mniej masywnych galaktyk zakończył się na $z \sim 1$. Oznacza to, że aktywność gwiazdotwórcza wraz z upływem czasu przesuwa się od bardziej masywnych do mniej masywnych galaktyk.

Analiza wykonana w ramach zrealizowanego zadania została umieszczona w pracy doktorskiej Małgorzaty Siudek: 27.10.2017, Formation and evolution of stellar populations based on the red passive galaxies observed up to the redshift $z \sim 1$, dr hab. L. Mankiewicz, dr Katarzyna Małek, CFT PAN.

Po raz pierwszy w historii udało się zaobserwować promieniowanie elektromagnetyczne ze źródła fal grawitacyjnych, które zostało zidentyfikowane jako zderzenie dwóch gwiazd neutronowych. Identyfikacja źródła w zakresie optycznym pozwoliła na pierwszą w historii obserwację zjawiska zderzenia gwiazd neutronowych we wszystkich, fizycznie dostępnych, kanałach obserwacji, co stanowi początek nowej ery: astronomii fal grawitacyjnych. W

poszukiwaniu poświaty optycznej brał także udział zespół Pi of the Sky.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopismach o zasięgu światowym:

M. Siudek, K. Małek, et. al., “The VIMOS Public Extragalactic Redshift Survey (VIPERS): Star formation history of passive galaxies”, **Astronomy & Astrophysics**, 597,107, 2017.

Haines, C. P., Iovino, A., et al., “The VIMOS Public Extragalactic Redshift Survey (VIPERS). Downsizing of the blue cloud and the influence of galaxy size on mass quenching over the last eight billion years”, **Astronomy & Astrophysics**, Volume 605, id.A4, 22, 2017.

L. Guzzo, B. Garilli, et. al., “The VIMOS Public Extragalactic Redshift Survey (VIPERS): Science Highlights and Final Data Release”, **The Messenger**, vol. 168, p. 40-47, 2017.

Opiela, R.; Mankiewicz, L.; Żarnecki, A. F.; Ćwiek, A.; Zdrożny, A.; et. Al, Transition from fireball to Poynting-flux-dominated outflow in the three-episode GRB 160625B, **Nature Astronomy**, vol. 2, p. 69–75, (2017-11-20).

Czyrkowski, H.; Ćwiok, M. S.; Dąbrowski, R.; Obara, Ł.; Zaremba, M. F.; Żarnecki, A. F.; Opiela, R.; Mankiewicz, L.; et. Al, Pi of the Sky observation of GRB160625B

Proceedings of SPIE, vol. 10445, p. 104454C-1-12, (2017-08-09).

Zdrożny, A.; Sokołowski, M.; Mankiewicz, L.; Żarnecki, A. F.; Pi of the Sky in LSC-Virgo's EM follow-up in O1 science run, **Proceedings of SPIE**, vol. 10445, p. 104454I-1-6, (2017-08-07).

Mankiewicz, L.; Żarnecki, A. F.; Opiela, R.; Ćwiek, A.; Ćwiok, M. S.; Czyrkowski, H.; Dąbrowski, R.; Piotrowski, L. W.; Zaremba, M. F.; Bulik, T. W.; Gromadzki, M.;

Wyrzykowski, Ł.; Rybicki, K. A.; Ulaczyk, K. P.; Michałowski, M.; et. Al, Multi-messenger Observations of a Binary Neutron Star Merger, **Astrophysical Journal Letters**, i. 2, vol. 848, p. 1-59, (2017-01-01).

ZADANIE BADAWCZE Nr 6.

Astrofizyka wysokich energii

Cel badań:

Celem naukowym badan realizowanych w CFT PAN jest analiza i modelowanie numeryczne zjawisk zachodzących w silnym polu grawitacyjnym gwiazdy zwartej, przede wszystkim astrofizycznej czarnej dziury. W naszych badaniach staramy się stworzyć jak najpełniejszy, fizyczny model przepływającej plazmy, przy uwzględnieniu warunków istotnych z punktu widzenia rzeczywistych obiektów kosmicznych i testowalności obliczeń. Na ogół, nie jest to możliwe przy użyciu metod analitycznych i modelowanie musi bazować na zaawansowanej numeryce. Nasze badania będą podlegały weryfikacji pod kątem obserwacyjnym dzięki danym z nowo uruchamianych instrumentów, oraz takim, które można wyszukać w archiwach.

Opis zrealizowanych prac:

Wykonano numeryczne modelowanie słabo rotujących przepływów akrecyjnych na czarne dziury, za pomocą metod relatywistycznej hydrodynamiki. Praca w szczególności przedstawia proces formowania się i ewolucji fal uderzeniowych w takich przepływach.

Kolejna praca zawiera hydrodynamiczne symulacje niestabilnych promieniście dysków akrecyjnych, w odniesieniu do obserwowanych źródeł promieniowania rentgenowskiego. Wyniki zostały ilościowo i jakościowo porównane z obserwacjami akrecyjnych czarnych dziur o szerokim zakresie mas.

Opis najważniejszych osiągnięć:

Nowatorskim wynikiem jest przeanalizowanie efektu zmian nieprzezroczystości materii w dysku akrecyjnym wskutek rozpraszania na jonach ciężkich pierwiastków. Jego potencjalnie stabilizująca rola nie została potwierdzona przez nasze globalne symulacje, w przeciwieństwie do tego, co sugerowały wyniki lokalnych symulacji MHD typu "shearing box" (grupa amerykańska prof. Stone'a).

Ponadto, osiągnięty został znaczący postęp w modelowaniu struktury i ewolucji hiperakrecyjnego dysku w centrum rozbłysku gamma. Politropowe równanie stanu gazu zostało konsystentnie zastąpione stabilizowanym równaniem stanu gazu Fermiego, opisującym relatywistyczne cząstki z dowolnym stopniem degeneracji. Jest to zadanie nietrywialne z numerycznego punktu widzenia w magnetohydrodynamicie relatywistycznej, tj. tam, gdzie zachowane wielkości fizyczne to np. gęstość współporuszająca się, a nie gęstość spoczynkowa. Wyniki modelowania dysku posłużyły następnie do obliczeń syntezy pierwiastków ciężkich w wyniku szybkiego wychwytu neutronów. Rozpad radioaktywny takich niestabilnych izotopów może być bardzo istotny z punktu widzenia obserwacji poświat błysków gamma (efekt kilonowej).

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopiśmie o zasięgu światowym:

1. Sukova P., Charzyński S., Janiuk A., "Shocks in the relativistic transonic accretion with low angular momentum", **Monthly Notices of RAS**, 2017, vol. 472, pp.4327-4342
2. Grzędzielski M., Janiuk A., Czerny B., "Local Stability and Global Instability in Iron-opaque Disks", 2017, **Astrophysical Journal**, vol. 845, id 20, 5 pages
3. Grzędzielski M., Janiuk A., Czerny B., Wu Q., "Modified viscosity in accretion disks. Application to Galactic black hole binaries, intermediate mass black holes, and active galactic nuclei", 2017, **Astronomy and Astrophysics**, vol. 603, id 110, 16 pages
4. Janiuk A., "Microphysics in the Gamma-Ray Burst Central Engine", 2017, **Astrophysical Journal**, vol. 837, id 39, 12 pages
5. Janiuk A., Bejger M., Charzyński S., Sukova P., "On the possible gamma-ray burst-

- gravitational wave association in GW150914", 2017, **New Astronomy**, vol. 51, pp.7-14
6. Janiuk A., Bejger M., Sukova P., Charzyński S., "Black Hole Accretion in Gamma Ray Bursts", 2017, *Galaxies*, vol. 5, p. 15
7. Janiuk A., Charzyński S., Bejger M., "On the gamma-ray burst - gravitational wave association in GW150914", 2017, in: "New Frontiers in Black Hole Astrophysics", *Proceedings of the International Astronomical Union*, IAU Symposium, Volume 324, pp. 291-294
8. Sukova P., Charzyński S., Janiuk A., "Transonic structure of slowly rotating accretion flows with shocks around black holes", 2017, in: "New Frontiers in Black Hole Astrophysics", *Proceedings of the International Astronomical Union*, IAU Symposium, Volume 324, pp. 23-26

ZADANIE BADAWCZE Nr 7.

Nauka a Społeczeństwo

Cel badania:

CFT PAN jest jedyną placówką badawczą PAN realizującą w praktyce od 17 lat zadanie upowszechniania nauki wśród najszerszych grup społeczeństwa a szczególnie młodzieży zarówno szkolonej jak i akademickiej. Efektem tego zaangażowania CFT było stworzenie Szkoły Nauk Ścisłych oraz następnie jej włączenie w strukturę UKSW oraz zorganizowanie przez pracowników CFT PAN największych w Polsce przedsięwzięć edukacyjnych: Pikniku Naukowego, Centrum Nauki Kopernik oraz ostatnio przeniesienia na teren Polski Akademii Khana. Przemiany w dziedzinie IT w ostatnich latach wskazują na konieczność gruntownego przemyslenia i przebudowania sposobu edukacji o ile ma ona być w Polsce podstawowym motorem rozwoju społeczeństwa wiedzy. Dlatego celowym wydało się stworzenie w CFT PAN tematu badawczego, realizującego zaniechaną w Polsce tematykę Nauka a Społeczeństwo (Science and Society).

Opis zrealizowanych prac:

W 2017 r większość prac w ramach realizacji tego zadania podporządkowanych było sytuacji związanej z wprowadzaniem w 2017 reformą szkolną. Przeprowadzona została dogłębna analiza nowych podstaw programowych dla szkoły podstawowej oraz liceum i technikum z fizyki. Dla stowarzyszenia Otwarta Rzeczpospolita przygotowano obszerną analizę sytuacji w współczesnej edukacji powszechnej. Przygotowano szereg wystąpień dla kongresów i konferencji edukacyjnych w tym wykładu publicznego podczas Zjazdu Fizyków Polskich

Opis najważniejszych osiągnięć:

Opublikowania obszernych recenzji podstaw programowych z fizyki dla szkół podstawowych oraz licealnych i techników. Opublikowanie przez Fundację Batorego raportu edukacyjnego

Otwartej Rzeczypospolitej. Wygłoszono szereg wykładów na temat edukacji powszechnej dla towarzystw naukowych (PAU) i konferencji nauczycielskich w tym Jubileuszu 30-lecia Społecznego Towarzystwa Oświatowego.

Kontynuowano opiekę merytoryczną nad polską wersją portalu Akademia Khana wspierającego nauczanie za pomocą internetu. Nadzorowano powstanie około 400 filmów i przetłumaczenie ponad 1,5 miliona słów na portalu Khan Academy. W 2017 roku zasoby Khan Academy, powstałe z inicjatywy CFT PAN, odsłonięto 3 900 tysięcy razy a użytkownicy polskiej wersji portalu odwiedzili portal 1 700 tysięcy razy i rozwiązali na nim ponad 8 milionów zadań i problemów z matematyki i informatyki.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Większość wyników wymienionych powyżej została wykorzystana w publikacjach.

Wykłady, np. dla PAU są udostępnione w Internecie

ZADANIE BADAWCZE Nr 8.

Optoelektronika i automatyka w badaniach nad kontrolą i regulacją zachowań metodami neuroinżynierii.

Cel badania:

Zadanie realizowane będzie w ramach grantu "Kontrola i regulacja zachowań metodami neuroinżynierii", finansowanego w ramach konkursu NCN pod nazwą SYMFONIA 1 na międzydziedzinowe projekty badawcze realizowane przez wybitnych naukowców, których badania wyróżniają się najwyższą jakością, odważnym przekraczaniem granic pomiędzy różnymi dziedzinami nauki, przyczyniając się do tworzenia nowych wartości i otwierania nowych perspektyw w nauce. Projekt realizuje konsorcjum w składzie: Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN (koordynator), Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie (Wydział Fizyki i Matematyki Stosowanej), Uniwersytet Warszawski (Wydział Fizyki) i Centrum Fizyki Teoretycznej PAN. Zadaniem CFT PAN jest zaprojektowanie, zbudowanie i przetestowanie zautomatyzowanych, autonomicznych urządzeń do badań funkcjonalności wybranych obszarów mózgu metodami optogenetyki.

Opis zrealizowanych prac:

Zbudowano i uruchomiono układy implantowalne, podskórne, z łącznością bezprzewodową, układem akwizycji sygnałów EEG, akcelerometrem i sterownikiem implantów LED.

Wykonano serię domózgowych implantów LED z elektrodami pomiarowymi. Wykonano

klatki wraz z systemem pozycjonowania zwierząt w oparciu o gradient pola magnetycznego

Wykonano prototypowy, bezprzewodowy układu zasilający implanty przy użyciu pola w.cz. 27MHz. Wykonano prototyp optoelektronicznego systemu wykrywającego aktywność zwierząt polegającą na wążaniu substancji zapachowej. Opracowano wersję produkcyjną kontrolera RFID klatki EcoHab.

Opis najważniejszych osiągnięć:

Rejestracja aktywności mózgu przy użyciu swobodnie poruszających się zwierząt w klatce przy użyciu opracowanego układu implantowalnego.

Wykazanie skuteczności pozycjonowania zwierząt w klatce z użyciem nawigacji magnetycznej.

Wykazanie skuteczności wykrywania zachowań (wążanie) metodą optoelektroniczną na poziomie 93%.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Kasprowicz, G. H.; Mankiewicz, L., et. al.; An automated cage for optogenetic experiments with electromagnetic positioning system, PROCEEDINGS OF SPIE, vol. 10445, p. 1-6, (2017).

ZADANIE BADAWCZE Nr 9.

Wykorzystanie metod elektrodynamiki do opisu fal grawitacyjnych

Cel badań:

Elektrodynamika oparta na równaniach Maxwella jest jednym z najbardziej rozwiniętych działach fizyki, o ogromnej liczbie różnorodnych zastosowań. W ostatnich latach powstał nowy dział elektrodynamiki poświęcony badaniom teoretycznym i eksperymentalnym fal elektromagnetycznych niosących moment pędu. Do takich fal należą wiązki Bessela i wiązki Laguerre'a-Gaussa. Przeniesienie tej wiedzy na grunt teorii grawitacji może mieć znaczenie w fizyce fal grawitacyjnych.

Opis zrealizowanych prac:

Wykazano (we współpracy z drem Szymonem Charzyńskim), że fala grawitacyjna obdarzona momentem pędu stanowi pułapkę dla ciał, które znajdują się w pobliżu centrum fali. Praca na ten temat jest przygotowywana do druku. W trakcie prac nad falami grawitacyjnymi obdarzonymi momentem pędu okazało się, że analogię z falami elektromagnetycznymi można także wykorzystać do konstrukcji funkcji opisujących wiązki relatywistycznych elektronów. Dwie prace na ten temat ukazały się w Physical Review Letters.

Opis najważniejszych osiągnięć:

Wykazano, że wbrew powszechnemu pogładowi, wiązki elektronów utworzone na wzór analogicznych fal elektromagnetycznych nie mogą posiadać jednocześnie określonego orbitalnego momentu pędu i spinowego momentu pędu.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopiśmie o zasięgu światowym:

1 Białynicki-Birula, I.; Białynicka-Birula, Z.; Quantum-mechanical description of optical beams, JOURNAL OF OPTICS, i. 12, vol. 10, p. 1-9, (2017-11-29).

2 Białynicki-Birula, I.; Białynicka-Birula, Z.; Comment on Relativistic Electron Vortices, PHYSICAL REVIEW LETTERS, i. 2, vol. 119, p. 029501, (2017-07-14).

3 Białynicki-Birula, I.; Białynicka-Birula, Z.; Relativistic Electron Wave Packets Carrying Angular Momentum, PHYSICAL REVIEW LETTERS, vol. 118, p. 114801, (2017-03-13).

ZADANIE BADAWCZE Nr 10.

Obserwacyjne ograniczenia na własności ciemnej energii

Cel badań:

Ciemna energia to największy problem współczesnej kosmologii. Według obecnej naszej wiedzy, Wszechświat składa się zaledwie w kilku procentach ze zwykłej świecącej materii, jaką znamy, w ponad dwudziestu procentach z tajemniczej ciemnej materii, której fizycy intensywnie poszukują w laboratoriach, oraz w ponad 70 procentach z ciemnej energii o egzotycznych własnościach, której nie rozumiemy. Tę energię można jednak śledzić patrząc na efekt, jaki wywiera na ruch odległych obiektów, zbudowanych ze zwykłej materii świecącej.

W naszym projekcie próbnikami ciemnej energii będą kwazary. Planujemy wykorzystać kwazary do pomiaru ciemnej energii w sposób analogiczny do wykorzystania gwiazd supernowych. Musimy w tym celu określić jasność absolutną kwazara, i to jest kluczowa najtrudniejsza część projektu, a następnie jasność obserwowaną kwazara i jego przesunięcie ku czerwieni. To pozwoli wyznaczyć prędkość ruchu kwazara i jego odległość, a zatem lokalne tempo ekspansji Wszechświata. Ocena jasności absolutnej w naszym projekcie będzie opierać się o teorię powstawania Obszaru Szerokich Linii Emisyjnych, którą sformułowaliśmy w pracy Czerny & Hryniewicz (2011). Obserwacyjnie wymaga ona określenia opóźnienia linii emisyjnych w stosunku do kontinuum, a zatem wykonania szeregu obserwacji dla wybranego obiektu.

Opis zrealizowanych prac:

W tym roku opracowaliśmy i opublikowaliśmy pierwszy semi-analityczny model Obszaru Szerokich Linii Emisyjnych uwzględniający dynamikę obłoków oraz przewidujący kształt linii emisyjnych (Czerny et al. 2017). Model przewiduje, że obszar ma kształt torusa, ale szczegóły wymagają jeszcze dopracowania. Przeprowadziliśmy obserwacje spektropolarymetryczne kilku kwazarów przy pomocy teleskopu ESO (NTT, La Silla), dane dla tych obiektów są bardzo trudne w redukcji (znaczna polaryzacja instrumentalna), natomiast zaawansowana jest redukcja danych z teleskopu ESO VLT/FORS2, praca jest w przygotowaniu. Wykonaliśmy staranne modelowanie ekstremalnych kwazarów z silną emisją Fe II z katalogu Shen et al. (2011), praca jest poprawiana po uwagach recenzenta, oraz ekstremalnych kwazarów o gigantycznych strukturach radiowych. Oba te projekty mają na celu zrozumienie efektów kąta nachylenia aktywnego jądra w stosunku do obserwatora. Pracowaliśmy też nad interpretacją ciągu głównego kwazarów, czyli poszukiwaniem jednego kluczowego parametru (zamiast oczywistych kilku, jak masa czarnej dziury, jej spin, tempo akrecji i kąt nachylenia). W ramach tego wykonaliśmy modelowanie emisji pojedynczego oświetlanego obłoku z Obszaru Szerokich Linii Emisyjnych wykorzystując kod CLOUDY. Kontynuujemy też zbieranie widm trzech kwazarów przy pomocy teleskopu SALT. Wstępne wyznaczenie opóźnienia dla jednego z nich (CTS C30.10) zostało pokazane na konferencji, ale pełna publikacja wymaga jeszcze co najmniej kilku miesięcy, aby wyznaczenie opóźnienia było bardziej jednoznaczne. Zbadaliśmy natomiast zmiany profilu linii Mg II w innym z monitorowanych obiektów (HE 0435-4312) w oparciu o wcześniej zebrane dane (Średzińska et al. 2017).

Opis najważniejszych osiągnięć:

Opracowanie pierwszego konsyistentnego modelu Obszaru Szerokich Linii Emisyjnych w kwazarach

Pokazanie, że systematyczny dryf linii emisyjnych w kwazarach w znacznej części przypadków nie musi być sygnaturą istnienia układu podwójnego supermasywnych czarnych dziur w aktywnym jądrze.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopiśmie o zasięgu światowym:

1 Adhikari, T.; Różańska, A. A.; Hryniewicz, K.; Czerny, B.

J.;Ferland, G.; On The Intermediate Line Region in AGNs, FRONTIERS IN ASTRONOMY AND SPACE SCIENCES, (2017).

2 Panda, S.; Czerny, B. J.; Wildy, C. P.; The physical driver of the optical Eigenvector 1 in Quasar Main Sequence, FRONTIERS IN ASTRONOMY AND SPACE SCIENCES, (2017).

- 3 Czerny, B. J.; Hryniewicz, K.; Panda, S.; Wildy, C. P.; et. al
Failed Radiatively Accelerated Dusty Out flow Model of the Broad Line
Region in Active Galactic Nuclei. I. Analytical Solution.
ASTROPHYSICAL JOURNAL, i. 2, vol. 846, p. 154, (2017).
- 4 Grzędzielski, M.; Janiuk, A.; Czerny, B. J.;
Local Stability and Global Instability in Iron-opaque disks
ASTROPHYSICAL JOURNAL, i. 20, vol. 845, (2017).
- 5 Grzędzielski, M.; Janiuk, A.; Czerny, B. J.; Wu, Q.;
Modified viscosity in accretion disks. Application to Galactic black
hole binaries, intermediate mass black holes, and active galactic
nuclei, ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, vol. 603, p. A110, (2017).
- 6 Czerny, B. J.; Li, Y.; Średzińska, J.; Hryniewicz, K.;
Panda, S.; Wildy, C. P.; Karas, V.; Self-Consistent Dynamical Model of the Broad Line
Region, FRONTIERS IN ASTRONOMY AND SPACE SCIENCES, (2017).
- 7 Różańska, A. A.; Kunneriath, D.; Czerny, B. J.; Adhikari,
T.; Karas, V.; Multiphase environment of compact galactic nuclei: the role of the
nuclear star cluster, MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY,
vol. 464, p. 2090, (2017).
- 8 Czerny, B. J.; Pigulski, A.; Sarna, M. J.; UVSat: a concept of an ultraviolet/optical
photometric satellite, PROCEEDINGS OF THE POLISH ASTRONOMICAL SOCIETY, vol.
5, p. 76-81, (2017-01-01)
- 9 Czerny, B. J.; Suzuki, T.; et. Al, Unbiased Large Spectroscopic Surveys of Galaxies
Selected by SPICA Using Dust Bands, PUBLICATIONS OF THE ASTRONOMICAL
SOCIETY OF AUSTRALIA, vol. 34, p. 59, (2017).
- 10 Średzińska, J.; Czerny, B. J.; Hryniewicz, K.; Krupa, M.;
Marziani, P.; Adhikari, T.; Basak, R.; You, B.; Wang, J.; Hu, C.;
Pych, W.; Bilicki, M.; Kurcz, A.; SALT long-slit spectroscopy of quasar HE 0435-4312: fast
displacement of the Mg II emission line, ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, vol. 601, p.
A23, (2017).

ZADANIE BADAWCZE Nr 11.

Koneksje Cartana i specjalne geometrie kompaktowe

Cel badania:

Badanie rozmaitości M nieparzystego wymiaru $(2n+1)$ z gładkim odwzorowaniem D przyporządkowującym każdemu punktowi x podprzestrzeń wektorową $D(x)$ przestrzeni stycznej $T(x)$ do M w x . Takie odwzorowanie nazywa się dystrybucją D na M . Gdy wymiar $D(x)$ jest w każdym punkcie x równy $2n$ i gdy dystrybucja D jest maksymalnie niecałkowalna (co oznacza niezwyrodnienie pewnej dwuliniowej formy określonej na D), dystrybucja D nazywa się dystrybucją kontaktową, a rozmaitość (M,D) rozmaitością kontaktową. Lokalna geometria rozmaitości kontaktowych jest bardzo uboga, i w związku z tym wyposaża się rozmaitości kontaktowe w dodatkowe obiekty geometryczne G czyniąc rozmaitości kontaktowe (M,D) specjalnymi rozmaitościami kontaktowymi (M,D,G) , które już można

lokalnie rozróżniać. Szczególnie interesujące są specjalne rozmaitości kontaktowe, które dopuszczają opis za pomocą koneksji Cartana. Dla nich wszystkie lokalne niezmienniki zadane są przez krzywiznę takiej koneksji, co pozwala na pełną klasyfikację lokalnie nierównoważnych modeli takich rozmaitości. W szczególności pozwala to też na znalezienie modeli jednorodnych.

Celem tego zadania jest wyróżnienie ciekawych specjalnych rozmaitości kontaktowych, ze szczególnym uwzględnieniem takich, których modele jednorodne mogą być zrealizowane jako nieholonomiczne układy mechaniczne występujące w świecie rzeczywistym. Bardziej ambitnym celem jest powiązanie następujących zagadnień: sterowania nieholonomicznymi układami kinematycznymi oraz teorii maksymalnie niecałkowalnych dystrybucji i geometrii parabolicznych. Jego realizacja wiąże się z: charakteryzacją dystrybucji kontaktowych dopuszczających opis w języku geometrii parabolicznej, konstrukcją kinematycznych modeli dla takich dystrybucji, interpretacją bogatej struktury geometrii parabolicznej w terminach modelu kinematycznego.

Opis zrealizowanych prac:

W roku 2017 opublikowaliśmy jedną pracę p.t. 'Sp(3,R) Monge geometries in dimension 8' bezpośrednio związaną z tym zadaniem. W pracy tej podano po raz pierwszy jawną postać koneksji Cartana dla geometrii Monge'a wymiaru wyższego niż 5 i 6. O ile jawne postacie koneksji Cartana dla geometrii Monge'a w wymiarze 5 i 6 są (prawie całkowicie) znane od 1910 roku, to dotychczas nikt nie podał jawnych wzorów dla tych koneksji w wymiarze większym niż 6. Nasze badania prowadzone we współpracy z I. Andersonem, J. Guttem i Z. Nie w latach 2011-2016 podały opis teoretyczny takich koneksji dla dowolnego wymiaru; jednakże zastosowanie naszych konstrukcji teoretycznych z lat 2011-2016 do konkretnych wymiarów większych niż 6, napotykało bardzo poważne trudności obliczeniowe. W opublikowanej w tym roku pracy 'Sp(3,R) Monge geometries in dimension 8' pokazaliśmy nowe metody znajdowania koneksji Cartana dla wymiaru 8, co w rezultacie dało jawne wzory na koneksję Cartana w tym przypadku.

Opis najważniejszych osiągnięć:

Głównym osiągnięciem tego zadania w tym roku było zorganizowanie Semestru Simonsa p.t. 'Symmetry and Geometric Structures' w Instytucie Matematycznym PAN. Semestr ten, trwający w dniach 27.8-30.11.2017 zgromadził ok 100 uczonych z całego świata, którzy

dyskutowali i współpracowali na temat geometrii dystrybucji kontaktowych i koneksji Cartana. Jednym z dwóch głównych animatorów i twórców programu tego semestru był Paweł Nurowski (choć oficjalnych organizatorów było czterech). W szczególności Paweł Nurowski prowadził dziesięciogodzinny mini-kurs dla młodych uczonych p.t. Cartan and Tanaka methods. Podczas Semestru dyskutowano wiele problemów związanych z geometriami Cartana i geometriami dystrybucji, co zainicjowało wiele prac naukowych, które są teraz w przygotowaniu.

Konferencja „Physics across the Baltic Sea, Polish-Swedish weekend conference” zorganizowana przez CFT w Gdańsku, 1-4 września 2017, w ramach finansowanego przez MNiSW projektu Dialog, służyła prezentacji dorobku fizyki w Polsce, w tym także wkładu polskich naukowców w rozwiązanie problemu istnienia fal grawitacyjnych.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopiśmie o światowej renomie i zasięgu:
Nurowski, P.K.; Anderson. I, 'Sp(3,R) Monge geometries in dimension 8' Differential Geometry and its Applications, Volume 53, 1-55.

ZADANIE BADAWCZE Nr 12.

Zastosowanie topologii algebraicznej do opisu kinematyki kwantowej cząstek nierozróżnialnych na grafach oraz zastosowanie geometrii w klasyfikacji uniwersalnych bramek kwantowych.

Cel badania:

Zadanie realizowano w ramach grantu SONATA BIS "*Optymalność, uniwersalność i sterowalność w teorii obliczeń kwantowych*" oraz ze środków statutowych. Celem jest odkrycie w jaki sposób wielkocząstkowa kinematyka kwantowa na grafie zależy od wyższych grup kohomologii grafowej przestrzeni konfiguracyjnej. Znaczenie takich grup w teorii kwantowej jest słabo zbadane. Jednym z nielicznych przykładów, gdzie odgrywają one znaczącą rolę są tzw. topologiczne stany materii. Zbadano również jakie kryteria zapewniają, że dany zbiór bramek kwantowych jest uniwersalny. Problem ten, w wypadku tzw. bramek kuditowych jest wciąż otwarty, ponieważ trudno jest sklasyfikować skończone podgrupy grupy SU(d) dla dużych d. Naszym celem będzie pokazanie, jak dużo można powiedzieć używając geometrii i teorii reprezentacji, bez tej klasyfikacji.

Opis zrealizowanych prac:

1) W nierelatywistycznej mechanice kwantowej stan układu opisywany jest przez funkcje falową, której dynamika podyktowana jest równaniem Schrödingera. Co więcej, w wypadku

układu wielu nierozróżnialnych cząstek dodatkowo wprowadza się postulat symetryzacji (dla bozonów) lub antysymetryzacji (dla fermionów) funkcji falowej. Bezpośrednią konsekwencją podejścia jest fakt że, kiedy dwie cząstki są wymienione, znak funkcji falowej zmienia się na przeciwny dla fermionów i pozostaje bez zmian dla bozonów. Wydawałoby się więc, że efektywnie istnieją tylko dwa rodzaje statystyk kwantowych: bozonowa i fermionowa. Aniony, nie są ani bozonami ani fermionami. Główną cechą wyróżniającą ten rodzaj kwasicząstek jest fakt, że występują one tylko w pewnych topologiach. Aniony pojawiły się w latach 70-tych jako efekt badań nad topologiczną strukturą przestrzeni konfiguracyjnych wielu nierozróżnialnych cząstek. Główną ideą prowadzonych prac było rozszerzenie tych badań na struktury niższej wymiarowe. Oczywiście rozważanie cząstek na prostej nie wpisuje się w ten schemat rozumowania ponieważ nie jest możliwa bezkolizyjna wymiana cząstek. Zauważmy jednak, że grafy kwantowe, które w ostatnim czasie zyskały na popularności zarówno z punktu widzenia teorii i eksperymentu są lokalnie jednowymiarowe, a jednocześnie ich globalna struktura może być dużo bardziej skomplikowana, w szczególności umożliwia bezkolizyjną wymianę cząstek. Podążając tym tokiem myślenia w 2014 roku sklasyfikowane zostały wszystkie możliwe statystyki kwantowe na grafach. Klasyfikacja ta była bezpośrednio związana z wyznaczeniem pierwszej grupy homologii grafowej przestrzeni konfiguracyjnej. Można także zapytać czy możliwe jest istnienie innych przejawów topologii w kinematyce kwantowej cząstek na grafie. Ponieważ funkcja falowa jest w ogólności cięciem wiązki zespolonej, w tym celu podjęliśmy zadanie klasyfikacji wiązek wektorowych nad grafowymi przestrzeniami konfiguracyjnymi. Doprowadziło to nas do problemu wyznaczenia parzystych grup kohomologii grafowych przestrzeni konfiguracyjnych. Zadanie miało na celu zrozumienie jak zmieniają się owe grupy gdy zwiększana jest liczba cząstek, w szczególności chcieliśmy ustalić czy w grupach tych występuje torsja [3]. W wypadku pierwszej grupy homologii, dla grafów co najmniej dwuspójnych następuje stabilizacja począwszy od trzech cząstek. Sytuacja zmienia się jednak już dla drugiej grupy kohomologii. Znaleziona została formuła rekurencyjna wyjaśniająca tę zmienność. Jedyną możliwą torsją to Z_2 co oznacza, że dla tego typu grafów nie występują inne przejawy topologii w mechanice kwantowej poza statystyką kwantową. Wyniki zostały opublikowane w pracy [4].

2) Bramki kwantowe - W roku 2017 badania były również prowadzone w tematyce uniwersalności bramek kwantowych. Skończony zbiór bramek kwantowych jest uniwersalny jeżeli można z jego pomocą przybliżyć dowolną inną bramkę kwantową. W serii trzech prac [1,2,5] przedstawiono dokładną analizę problemu uniwersalności używając metod grup i algebr Liego oraz ich reprezentacji. W szczególności skonstruowany został algorytm, który w

skończonej liczbie kroków pozwala zdecydować czy zbiór bramek kwantowych jest uniwersalny.

Opis najważniejszych osiągnięć:

Opracowanie algorytmu umożliwiającego sprawdzenie w skończonej liczbie kroków czy dany zbiór bramek jest uniwersalny oraz wykazanie, że dla cząstek swobodnych na grafie o strukturze drzewa jedynym przejawem topologii w kinematyce kwantowej jest statystyka kwantowa.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopismach o światowej renomie i zasięgu:

Sawicki A., Karnas K., 2017, Universality of single-qudit gates, Ann. Henri Poincaré, doi.org/10.1007/s00023-017-0604-z

Sawicki A., Karnas K., 2017, Criteria for universality of quantum gates, Phys. Rev. A 95,062303

Maciążek T., Sawicki A., 2017, Homology groups for particles on one-connected graphs, J. Math. Phys., 58, 062103

Maciążek T., Sawicki A., 2017, Torsion in Cohomology Groups of Configuration Spaces, Acta Physica Polonica A, 137, 6, 1696-1698.

ZADANIE BADAWCZE Nr 13.

Matematyczna i numeryczna ogólna teoria względności oraz kosmologii

Cel badania:

Od około dziesięciu lat astrofizycy i matematycy zajmujący się ogólną teorią względności mają do dyspozycji potężne narzędzie jakim jest numeryczna OTW. Możliwość stabilnego ewoluowania danych początkowych rozmaitego typu na komputerze pozwala na badanie układów ciężkich obiektów (czarnych dziur i gwiazd neutronowych), a także relatywistycznych modeli kosmologicznych bez pełnej grupy symetrii FLRW. Ponadto metody numeryczne mogą służyć do badania problemów matematycznej ogólnej teorii względności i dziedzin pokrewnych, np.. równań różniczkowych cząstkowych.

Opis zrealizowanych prac:

Podstawowe problemy, którymi zajmowałem się ze swoją grupą, to problem gruboziarnistego uśredniania w kosmologii oraz problem własności optycznych niejednorodnych modeli kosmologicznych, w tym problem efektów dryfu przesunięcia ku czerwieni, położenia i odległości jasnościowej oraz kątowej. Efekty dryfu to po prostu niewielkie zmiany tych

wielkości zarejestrowane przez kilkadziesiąt lat.

Problem gruboziarnistego uśredniania dotyczy kwestii na ile niejednorodności w rozkładzie materii i w polu grawitacyjnym wpływają na ewolucję Wszechświata w dużych skalach i na nasze obserwacje obiektów znajdujących się w odległościach kosmologicznych. Metody perturbacyjne załamują się w małych skalach, a znanych jest bardzo mało rozwiązań ścisłych równań Einsteina, więc pełne zrozumienie wpływu małych skal wymaga pracy teoretycznej, czyli wprowadzenia odpowiedniego formalizmu matematycznego do tej problematyki, i zastosowania metod numerycznych, przed wszystkim numerycznego całkowania równań Einsteina.

Oba problemy pozostają jak dotąd nierozwiązane, a celem badań w tym temacie statutowym jest oszacowanie efektów gruboziarnistego uśredniania i dryfu we Wszechświecie. Udało się uzyskać w ciągu ostatniego roku kilka ciekawych rezultatów.

We współpracy z dr E. Bentivegną (Uniwersytet w Katanii) i dr I. Hinderem (Instytut Fizyki Grawitacji Maksa Plancka) badano rozchodzenie się światła w regularnej, sześcienniej sieci czarnych dziur. Praca na ten temat została spisana w zeszłym roku i opublikowana w tym roku.

Współorganizowano konferencję CosmoTorun, w czasie której przeprowadzono warsztaty z używania pakietu EinsteinToolkit.

Opis najważniejszych osiągnięć:

Przygotowano przeglądowy artykuł, dotyczący sieci czarnych dziur jako modeli kosmologicznych i badań numerycznych i analitycznych nad tymi modelami. Praca ukaże się w numerze specjalnym *Classical and Quantum Gravity*, dotyczącym numerycznej ogólnej teorii względności.

Wyprowadzono kowariantny opis efektów dryfu wielkości optycznych w OTW o potencjalnym zastosowaniu w numerycznej kosmologii. Wyprowadzono i przedyskutowano wzory na efekty dryfu przesunięcia ku czerwieni, położenia na niebie, soczewkowania i odległości jasnościowej i kątowej dla dowolnej pary obserwator-emiter w dowolnej czasoprzestrzeni.

Przeglądowa praca [2] o niejednorodnych modelach kosmologicznych i problemie backreaction.

Wykorzystanie uzyskanych wyników:

Wyniki opublikowano w czasopiśmie o światowej renomie i zasięgu:

[1] Bentivegna, E., Korzyński, M., Hinder, I. & Gerlicher, D. Light propagation through black-hole lattices. *JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS* 2017,

014 (2017).

[2] Bolejko, K. & Korzyński, M. Inhomogeneous cosmology and backreaction: Current status and future prospects. INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS D 26, (2017).

Wykaz projektów badawczych realizowanych w CFT PAN w 2017 r.

Wykaz krajowych projektów badawczych

Kierownik	Temat	Nr projektu	Okres od-do
Prof. Karol Życzkowski	<i>Relacje nieoznaczoności i splątanie kwantowe</i>	2015/18/A/ST2/00274	2016-2021
Dr hab. Adam Sawicki, Prof. CFT PAN	<i>Optymalność uniwersalność i sterowalność w teorii obliczeń kwantowych</i>	2015/18/E/ST1/00200	2016-2021
Prof. Jerzy Kijowski	<i>Stabilność zagadnienia początkowego dla równań Einsteina: aspekty klasyczne i kwantowe</i>	2016/21/B/ST1/00940	2017-2020
Dr Agnieszka Kuźmicz,	<i>Populacje gwiazdowe gigantycznych radioźródeł</i>	2016/20/S/ST9/00142	2016-2019
Prof. Kazimierz Rzązewski	<i>Dynamika gazów kwantowych</i>	2015/19/B/ST2/02820	2016-2019
Prof. Bożena Czerny	<i>Ciąg główny kwazarów</i>	2015/17/B/ST9/03436	2016-2019
Prof. Iwo Białynicki-Birula	<i>Odtworzenie geometrii z danych rozproszeniowych</i>	2012/07/B/ST1/03347	2013-2018
Dr hab. Agnieszka Janiuk, Prof. CFT PAN	<i>Astrofizyka procesów wokół zwartych obiektów kosmicznych</i>	2012/05/E/ST9/03914	2013-2018
Mgr Tomasz Maciążek	<i>Badanie wielokubitowych stanów maksymalnie splątanych i równoważność stanów ze względu na działanie operacji SLOCC</i>	0165/DIA/2014/43	2014-2018
Mgr Tomasz Maciążek	<i>Topologia przestrzeni konfiguracyjnych dla cząstek na grafach</i>	2017/24/T/ST1/00489	2017-2018
Mgr Tomasz Maciążek	<i>Grupy homologii przestrzeni konfiguracyjnych dla cząstek na grafach</i>	2016/23/N/ST1/03209	2017-2019
Dr hab. Łukasz Rudnicki	<i>Dekohierencja stanów niegaussowskich</i>	2014/13/D/ST2/01886	2015-2018
Dr Krzysztof Pawłowski	<i>Splątanie i dekohierencja ultrazimnych atomów</i>	2014/13/D/ST2/01883	2015-2018
Mgr Rafał Ołdziejewski	<i>Układy kilku dipolowych atomów w pułapce harmoniczej</i>	2016/21/N/ST2/03432	2017-2019
Dr hab. Mikołaj	<i>Lokalny relatywistyczny rachunek</i>	2016/22/E/ST9/00578	2017-2021

Korzyński, Prof. CFT PAN	<i>zaburzeń w hydrodynamice i ogólnej teorii względności oraz jego zastosowania w kosmologii</i>		
Prof. Paweł Nurowski	<i>Andrzej Trautman i Złoty Wiek Teorii Względności</i>	0019/DLG/2017/10	2017-2018
Dr hab. Agnieszka Janiuk, Prof. CFT PAN	<i>Hiperakrecja materii na czarną dziurę</i>	2016/23/B/ST9/03114	2017-2020

Wykaz międzynarodowych projektów badawczych

Kierownik	Temat	Nr projektu	Okres od-do
Dr Remigiusz Augusiak	<i>Non-locality in Multipartite Quantum Systems</i>	705109	2016-2018
Dr Wojciech Hellwing	<i>Dance of galaxies: testing General Relativity and alternatives using galaxy velocity fields.</i>	748525	2017-2019

Wykaz projektów badawczych zlokalizowanych poza CFT, w których uczestniczyli pracownicy CFT PAN jako wykonawcy projektu

Wykonawcy z CFT PAN	Temat	Kierownik (jednostka)	Okres od-do
Dr hab. Lech Mankiewicz, Prof. CFT PAN	<i>Kontrola i regulacja zachowań metodami neuroinżynierii</i>	Prof. A. Wróbel IBD im. NENCKIEGO	2013-2018

Informacja o najważniejszych wynikach projektów badawczych zakończonych w 2017 r.

W 2017 roku nie zakończył się żaden projekt badawczy realizowany przez CFT PAN.

Współpraca z zagranicą

Współpraca z zagranicznymi instytutami naukowymi odgrywa w Centrum zasadniczą rolę w realizacji ustanowionego na dany rok programu naukowego. Zarówno tematy badawcze z zakresu badań statutowych, jak i poszczególnych projektów badawczych, prowadzone są często przy współudziale uczonych z zagranicy

W 2016 roku Centrum kontynuowało realizację roku umowy o naukowej współpracy bezpośredniej zawartej w 2011 z grupą placówek niemieckich koordynowaną przez **Institut für Theoretische Physik Universität zu Köln** w ramach projektu badawczego DFG nr SFB/TR-12. W skład grupy wchodziły uniwersytety w **Bochum, Kolonii (Köln) i Duisburgu/Eszen**. Ponadto w 2012 roku Centrum podpisało umowę o współpracy z **Uniwersytetem w Monachium i Uniwersytetem w Sztokholmie** w ramach konsorcjum QOLAPS powołanego do realizacji **ERC Advanced Grant**. Centrum zawarło umowy o współpracy naukowej ze **Specjalnym Obserwatorium Astronomicznym Rosyjskiej Akademii Nauk** oraz z **5 Instytutem Fizyki Uniwersytetu w Stuttgarcie**. Do umowy pomiędzy Polską Akademią Nauk i Rosyjską Akademią Nauk włączono projekt „Transient” realizowany przez zespół „Pi of the Sky”, reprezentowany przez CFT PAN i **Centrum Badań Kosmicznych (IKI) Rosyjskiej Akademii Nauk**. Centrum podpisało także, w imieniu zespołu Pi of the Sky, Memorandum of Understanding z eksperymentami LIGO i VIRGO , dotyczące obserwacji poświat optycznych stowarzyszonych ze źródłami fal grawitacyjnych.

Wykaz umów o międzynarodowej współpracy, realizowanych przez CFT PAN w 2017 roku

Kraj	Partner	Nazwa dokumentu	Okres obowiązywania
Czechy	Czeska Akademia Nauk	Wymiana osobowa w ramach porozumienia PAN	1.2017-12.2017
Rosja	Space Research Center of Russian Academy of Science	Projekt TRANSIENT zawarty w porozumieniu pomiędzy Polską Akademią Nauk i Rosyjską Akademią Nauk	Od 2011 przedłużona na okres 2016 - 2020.

Hiszpania	Institut of Astrophysics of Andalusia	Agreement of mutual co-operation between the University of Warsaw and the Institute of Astrophysics of Andalusia	od 2011 (automatycznie przedłużana co 3 lata)
	Zespoły eksperymentów LIGO i VIRGO	Memorandum of Understanding between Pi of the Sky and LIGO and VIRGO regarding follow-up observations of gravitational wave event candidates, LIGO-M1400082, VIR-0114-14	2014 - 2017
Andalusia	W ramach współpracy Pi of the Sky - umowa pomiędzy Uniwersytetem Warszawskim a Institut of Astrophysics of Andalusia	„Agreement of mutual co-operation between the University of Warsaw and the Institute of Astrophysics of Andalusia”	23.05.2011 - 22.05.2017.

Ponadto, Centrum Fizyki Teoretycznej współpracuje bez podpisania formalnej umowy z następującymi placówkami naukowymi:

Uniwersytet w Katanii (Włochy).

Instytut Fizyki Grawitacji Maksa Plancka w Poczdamie (Niemcy).

Dipartimento di Fisica - Università degli Studi di Napoli Federico II, Włochy.

Dipartimento di Fisica e Chimica dell'Università di Palermo.

Institut de Ciències Fotòniques, Castelldefels (Barcelona, Hiszpania).

Fakultät für Mathematik, Ruhr Universität Bochum.

Dipartimento di Matematica, Politecnico di Torino.

Uniwersytet w Barcelonie.

Uniwersytet w Sztokholmie.

Uniwersytet w Irkucku (Rosja).
Indian National Institute, Madras, (India).
MPI Physic of Light, Erlangen (Niemcy).
ICFO-The Institut of Photonic Sciences, Castelldefels (Barcelona), Hiszpania.
Max-Planck Institute of Quantum Optics, Garching (Monachium), Niemcy.
Centre for the Mathematics of Quantum Theory, Uniwersytet w Kopenhadze, Dania.
Ecole Normale Superieure Paris (ENS).
Université Pierre et Marie Curie (UPMC).
Uniwersytet Federalny w Rio de Janeiro.
Uniwersytet w Granadzie.
Imperial College London.
RIKEN Institute, Tokio.
International Institute for theoretical Phsycics, Natal, Brazylia.
Universytet w Concepcion, Chile.
Huazhong University for Science and Technology, Chiny.
Wydział matematyki, Ruhr-Universität Bochum, RFN.
Clarendon Laboratory, Uniwesytet w Oksfordzie.
Instytut Fizyki Teoretycznej, Uniwersytet w Innsbrucku, Austria.
Universität Stuttgart.

Współpraca Centrum z zagranicznymi ośrodkami naukowymi jest jednym z najważniejszych elementów działalności Centrum. Wynikiem tej współpracy są przede wszystkim wykonane wspólnie z kolegami z zagranicy prace naukowe.

Krótkie wyjazdy badawcze zagraniczne pracowników Centrum odgrywają ważną rolę w realizacji zadań naukowych naszej placówki oraz w utrzymaniu wysokiego poziomu osiągnięć naukowych placówki na tle nauki światowej. Przyjazdy fizyków z zagranicznych ośrodków naukowych umożliwiają przeprowadzenie wnikliwych dyskusji naukowych, a wygłaszane przez gości seminaria mają za słuchaczy nie tylko pracowników Centrum, ale też pracowników innych instytutów naukowych oraz Uniwersytetu Warszawskiego i Politechniki Warszawskiej.

Uczestnictwo w międzynarodowych konferencjach naukowych służy prezentacji wyników naukowych Centrum na forum międzynarodowym.

Wykaz publikacji pracowników CFT PAN w 2017 roku

Publikacje w czasopismach z listy A MNiSW

Lp.	Autorzy	Tytuł	Czasopismo
1	Eloisa Bentivegna, Mikołaj Korzyński , Ian Hinder, Daniel Gerlicher	<i>Light propagation through black-hole lattices</i>	JOURNAL OF COSMOLOGY AND ASTROPARTICLE PHYSICS, 2017, v. 2017, p. 014, https://doi.org/10.1088/1475-7516/2017/03/014
2	Remigiusz Augusiak	<i>Simple and tight monogamy relations for a class of Bell inequalities</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 95, p. 012113-1-012113-8, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.95.012113
3	Florian Curchod, Markus Johansson, Remigiusz Augusiak , Matty Hoban, Peter Wittek, Antonio Acin	<i>Unbounded randomness certification using sequences of measurements</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 95, p. 020102-1-020102-5, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.95.020102
4	Agata Antonina Różańska, Devaki Kunneriath, Bożena Jadwiga Czerny , Tek Adhikari, Vladimir Karas	<i>Multiphase environment of compact galactic nuclei: the role of the nuclear star cluster</i>	MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY, 2017, v. 464, p. 2090, https://doi.org/10.1093/mnras/stw2460
5	Jordi Tura, Gemma de-las-Cuevas, Remigiusz Augusiak , Maciej Lewenstein, Antonio Acin, Juan Ignacio Cirac	<i>Energy as a Detector of Nonlocality of Many-Body Spin Systems</i>	Physical Review X, 2017, v. 7, p. 021005-1-021005-22, https://doi.org/10.1103/PhysRevX.7.021005
6	Agnieszka Janiuk	<i>Microphysics in the Gamma-Ray Burst Central Engine</i>	ASTROPHYSICAL JOURNAL, 2017, v. 837, p. 39-51, https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa5f16
7	Krzysztof Bolejko, Mikołaj Korzyński	<i>Inhomogeneous cosmology and backreaction: Current status and future prospects</i>	INTERNATIONAL JOURNAL OF MODERN PHYSICS D, 2017, v. 26, https://doi.org/10.1142/S021827181730011
8	Krzysztof Pawłowski , Łukasz Andrzej Turski	<i>On the Dissipative Version of the Gross-Pitaevski Equation</i>	PHYSICS LETTERS A, 2017, v. 381, p. 1710–1713, https://doi.org/10.1016/j.physleta.2017.03.021
9	Adam Sawicki , Katarzyna Karnas	<i>Criteria for universality of quantum gates</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 95, p. 062303, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.95.062303

10	Krzysztof Pawłowski , Matteo Fadel, Philipp Treutlein, Yvan Castin, Alice Sinatra	<i>Mesoscopic quantum superpositions in bimodal Bose-Einstein condensates: Decoherence and strategies to counteract it</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 95, p. 063609, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.95.063609
11	Paweł Krzysztof Nurowski , Ian Anderson	<i>Sp(3,R) Monge geometries in dimension 8</i>	DIFFERENTIAL GEOMETRY AND ITS APPLICATIONS, 2017, v. 53, p. 1-55, https://doi.org/10.1016/j.difgeo.2017.04.006
12	T. Bland, Krzysztof Pawłowski , M. J. Edmonds, Kazimierz Maria Rzążewski , N. G. Parker	<i>Interaction-sensitive oscillations of dark solitons in trapped dipolar condensates</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 95, p. 063622, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.95.063622
13	Krzysztof Gawryluk, Mirosław Brewczyk, Kazimierz Maria Rzążewski	<i>Thermal solitons as revealed by the static structure factor</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 95, p. 043612, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.95.043612
14	Alexia Salavrakos, Remigiusz Augusiak , Jordi Tura, Peter Wittek, Antonio Acin, Stefano Pironio	<i>Bell Inequalities Tailored to Maximally Entangled States</i>	PHYSICAL REVIEW LETTERS, 2017, v. 119, p. 040402-1-040402-6, https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.119.040402
15	Mikołaj Grzędzielski , Agnieszka Janiuk , Bożena Jadwiga Czerny , Qingwen Wu	<i>Modified viscosity in accretion disks. Application to Galactic black hole binaries, intermediate mass black holes, and active galactic nuclei</i>	ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS, 2017, v. 603, p. A110, https://doi.org/10.1051/0004-6361/201629672
16	Hadrien Kurkjian, Krzysztof Pawłowski , Alice Sinatra	<i>Einstein-Podolsky-Rosen-entangled Bose-Einstein condensates in state-dependent potentials: A dynamical study</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 96, p. 013621, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.96.013621
17	Tomasz Karpiuk, Mirosław Brewczyk, Kazimierz Maria Rzążewski , Anita Gaj, Alexander Krupp, Robert Löw, Sebastian Hofferberth, Tilman Pfau	<i>Condensate losses and oscillations induced by Rydberg atoms</i>	JOURNAL OF PHYSICS B-ATOMIC MOLECULAR AND OPTICAL PHYSICS, 2017, v. 50, p. 055003, https://doi.org/10.1088/1361-6455/aa5245
18	Wojciech Górecki , Kazimierz Maria Rzążewski	<i>Electric dipoles vs. magnetic dipoles - for two molecules in a harmonic trap</i>	Europhysics Letters, 2017, v. 118, p. 66002, https://doi.org/10.1209/0295-5075/118/66002
19	Krzysztof Gawryluk, Tomasz Karpiuk, Mariusz Franciszek Gajda, Kazimierz Maria Rzążewski , Mirosław Brewczyk	<i>Unified way for computing dynamics of Bose-Einstein condensates and degenerate Fermi gases</i>	INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER MATHEMATICS, 2017, p. 1-19, https://doi.org/10.1080/00207160.2017.1370545
20	Tomasz Maciążek , Valdemar Tsanov	<i>Quantum marginals from pure doubly excited states</i>	Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical, 2017, https://doi.org/10.1088/1751-8121/aa8c5f

21	Mikołaj Grzędzielski, Agnieszka Janiuk, Bożena Jadwiga Czerny	<i>Local Stability and Global Instability in Iron-opaque disks</i>	ASTROPHYSICAL JOURNAL, 2017, v. 845, https://arxiv.org/pdf/1706.08180.pdf
22	Tomasz Maciążek, Adam Sawicki	<i>Homology groups for particles on one-connected graphs</i>	Journal of Mathematical Physics, 2017, v. 58, p. 062103, https://doi.org/10.1063/1.4984309
23	Adam Sawicki, Katarzyna Karas	<i>Universality of Single-Qudit Gates</i>	ANNALES HENRI POINCARÉ, 2017, v. 18, p. 3515–3552, https://doi.org/10.1007/s00023-017-0604-z
24	Petra Sukova, Szymon Charzyński, Agnieszka Janiuk	<i>Shocks in the relativistic transonic accretion with low angular momentum</i>	MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY, 2017, v. 472, p. 4327-4342, https://doi.org/10.1093/mnras/stx2254
25	Rafał Oldziejewski, Kazimierz Maria Rzążewski	<i>Diagnosing a two-body state of ultracold atoms with light</i>	Europhysics Letters, 2017, v. 119, p. 46002, https://doi.org/10.1209/0295-5075/119/46002
26	Andrzej Jerzy Maciejewski, Tomasz Stachowiak	<i>A novel approach to the spectral problem in the two photon Rabi model</i>	Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical, 2017, v. 50, https://doi.org/10.1088/1751-8121/aa6fb8
27	Bożena Jadwiga Czerny, Yan-Rong Li, Krzysztof Hryniewicz, Swayamtrupta Panda, Conor Patrick Wildy, Marzena Śniegowska, Jian-Min Wang, Justyna Średzińska, Vladimir Karas	<i>Failed Radiatively Accelerated Dusty Outflow Model of the Broad Line Region in Active Galactic Nuclei. I. Analytical Solution.</i>	ASTROPHYSICAL JOURNAL, 2017, v. 846, p. 154, https://doi.org/10.3847/1538-4357/aa8810
28	Iwo Białynicki-Birula, Zofia Białynicka-Birula	<i>Relativistic Electron Wave Packets Carrying Angular Momentum</i>	PHYSICAL REVIEW LETTERS, 2017, v. 118, p. 114801, https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.118.114801
29	Iwo Białynicki-Birula, Zofia Białynicka-Birula	<i>Comment on Relativistic Electron Vortices</i>	PHYSICAL REVIEW LETTERS, 2017, v. 119, p. 029501, https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.119.029501
30	Iwo Białynicki-Birula, Zofia Białynicka-Birula	<i>Quantum-mechanical description of optical beams</i>	Journal of Optics, 2017, v. 10, p. 1-9, https://doi.org/10.1088/2040-8986/aa98b6
31	Ravishankar Ramanathan, Marco Tulio Quintino, Ana Belen Sainz, Gláucia Murta, Remigiusz Augusiak	<i>Tightness of correlation inequalities with no quantum violation</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 95, p. 012139-1-012139-15, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.95.012139
32	Tomasz Ignacy Tylec, Marek	<i>Tensor product of no-signaling</i>	Journal of Physics A-

	Kuś	<i>boxes in the framework of quantum logics</i>	Mathematical and Theoretical, 2017, v. 50, p. 04LT02, https://doi.org/10.1088/1751-8121/50/4/04LT02
33	Agnieszka Olga Kuźmicz , Marek Jamrozy, Dorota Koziel-Wierzbowska, Marek Weźgowiec	<i>Optical and radio properties of extragalactic radio sources with recurrent jet activity</i>	MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY, 2017, v. 471, p. 3806-3826, https://doi.org/10.1093/mnras/stx1830
34	Jerzy Juliusz Kijowski , Andrzej Okołów	<i>A modification of the projective construction of quantum states for field theories</i>	Journal of Mathematical Physics, 2017, v. 58, p. 1-14, https://doi.org/10.1063/1.4989550
35	Piotr Tadeusz Grochowski, Tomasz Karpiuk, Mirosław Brewczyk, Kazimierz Maria Rzązewski	<i>Unified Description of Dynamics of a Repulsive Two-Component Fermi Gas</i>	PHYSICAL REVIEW LETTERS, 2017, v. 119, p. 215303, https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.119.215303
36	Lech Mankiewicz , Aleksander Filip Żarnecki, Rafał Opiela , Arkadiusz Ćwiek, Mikołaj Stefan Ćwiok, B. P. Abbott, R. Abbott, T. D. Abbott, H Czyrkowski, R Dabrowski, G Kaspruwicz, K Nawrocki, Lech Ryszard Piotrowski, G Wrochna, M Zaremba	<i>Multi-messenger Observations of a Binary Neutron Star Merger</i>	Astrophysical Journal Letters, 2017, v. 848, p. 59, https://doi.org/10.3847/2041-8213/aa91c9
37	Justyna Średzińska , Bożena Jądwigą Czerny , Krzysztof Hryniewicz, Magdalena Krupa, Paola Marziani, Tek Adhikari, Rupal Basak, Bei You, Jian-Min Wang, Chen Hu, Wojciech Pych, Maciej Bilicki, Agnieszka Kurcz	<i>SALT long-slit spectroscopy of quasar HE 0435-4312: fast displacement of the Mg II emission line</i>	Astronomy and Astrophysics, 2017, v. 601, p. A23, https://doi.org/10.1051/0004-6361/201628257
38	Rafał Opiela , Lech Mankiewicz , Aleksander Filip Żarnecki, Arkadiusz Ćwiek, Adam Zdrożny	<i>Transition from fireball to Poynting-flux-dominated outflow in the three-episode GRB 160625B</i>	Nature Astronomy, 2017, p. 2397-3366, https://doi.org/10.1038/s41550-017-0309-8
39	Tomasz Maciążek , Adam Sawicki	<i>Torsion in Cohomology Groups of Configuration Spaces</i>	ACTA PHYSICA POLONICA A, 2017, v. 6, p. 1695-1698, https://doi.org/10.12693/APhysPolA.132.1695
40	Kaneda, H.; Ishihara, D.; Oyabu, S.; Yamagishi, M.; Wada, T.; Armus, L.; Baes, M.; Charmandaris, V.; Czerny, B. ; Efstathiou, A.; Fernández-Ontiveros, J. A.; Ferrara, A.; González-Alfonso, E.; Griffin, M.; Gruppioni, C.; Hatziiminaoglou, E.; Imanishi, M.; Kohno, K.; Kwon, J.; Nakagawa, T.; Onaka, T.; Pozzi, F.; Scott, D.;	<i>Unbiased Large Spectroscopic Surveys of Galaxies Selected by SPICA Using Dust Bands</i>	PUBLICATIONS OF THE ASTRONOMICAL SOCIETY OF AUSTRALIA, 2017, v. 34, p. 59, https://doi.org/10.1017/pas.a.2017.56

	Smith, J.-D. T.; Spinoglio, L.; Suzuki, T.; van der Tak, F.; Vaccari, M.; Vignali, C.; Wang, L.		
41	Manabendra Nath Bera, Antonio Acin, Marek Kuś , Morgan W Mitchell, Maciej Lewenstein	<i>Randomness in quantum mechanics: philosophy, physics and technology</i>	Reports on Progress in Physics, 2017, v. 80, p. 124001, https://doi.org/10.1088/1361-6633/aa8731
42	Agnieszka Janiuk , Michał Bejger, Szymon Charzyński, Petra Sukova'	<i>On the possible gamma-ray burst–gravitational wave association in GW150914</i>	New Astronomy, 2016, v. 51, p. 07-14, https://doi.org/10.1016/j.newast.2016.08.002
43	Krzysztof Pawłowski , Konrad Szymański	<i>Evolution of entanglement under an Ising-like Hamiltonian with particle losses</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 96, p. 062312, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.96.062312
44	Karol Życzkowski , Patryk Lipka-Bartosik	<i>Nuclear numerical range and quantum error correction codes for non-unitary noise models</i>	Quantum Information Processing, 2017, v. 16, p. 9, https://doi.org/10.1007/s1128-016-1484-8
45	M. Markiewicz, Z. Puchała, A. de Rosier, W. Laskowski, K. Życzkowski	<i>Quantum noise generated by local random Hamiltonians</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 95, p. 032333, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.95.032333
46	K. Szymański, B. Collins, T. Szarek, K. Życzkowski	<i>Convex set of quantum states with positive partial transpose analysed by hit and run algorithm</i>	Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical, 2017, v. 50, p. 255206, https://doi.org/10.1088/1751-8121/aa70f5/meta
47	W. Bruzda, D. Goyeneche, K. Życzkowski	<i>Quantum measurements with prescribed symmetry</i>	PHYSICAL REVIEW A, 2017, v. 96, p. 022105, https://doi.org/10.1103/PhysRevA.96.022105
48	I. V. Toranzo, P. Sánchez-Moreno, Ł. Rudnicki , J. S. Dehesa	<i>One-Parameter Fisher–Rényi Complexity: Notion and Hydrogenic Applications</i>	Entropy, 2017, v. 19, p. 16, https://doi.org/10.3390/e19010016
49	M. Siudek , K. Małek, M. Scoddeggio, B. Garilli, A. Pollo, C. P. Haines, A. Fritz, M. Bolzonella, S. de la Torre, B. R. Granett, L. Guzzo, U. Abbas, C. Adami, D. Bottini, A. Cappi, O. Cucciati, G. De Lucia, I. Davidzon, P. Franzetti, A. Iovino, J. Krywult, V. Le Brun, O. Le Fèvre, D. Maccagni, A. Marchetti, F. Marulli, M. Polletta, L. A. M. Tasca, R. Tojeiro, D. Vergani, A. Zanichelli, S. Arnouts, J. Bel, E. Branchini, O. Ilbert, A. Gargiulo, L. Moscardini, T. T. Takeuchi, and G. Zamorani,	<i>The VIMOS Public Extragalactic Redshift Survey (VIPERS). Star formation history of passive galaxies</i>	Astronomy & Astrophysics, 2017, v. 597, p. A107, https://doi.org/10.1051/0004-6361/201628951
50	Haines, C. P.; Iovino, A.; Krywult, J.; Guzzo, L.; Davidzon, I.; Bolzonella, M.; Garilli, B.; Scoddeg-	<i>The VIMOS Public Extragalactic Redshift Survey (VIPERS). Downsizing of the blue cloud and</i>	Astronomy & Astrophysics, 2017, v. 605, p. A4,

	gio, M.; Granett, B. R.; de la Torre, S.; De Lucia, G.; Abbas, U.; Adami, C.; Arnouts, S.; Bottini, D.; Cappi, A.; Cucciati, O.; Franzetti, P.; Fritz, A.; Gargiulo, A.; Le Brun, V.; Le Fèvre, O.; Macca-gni, D.; Małek, K.; Marulli, F.; Moutard, T.; Polletta, M.; Pollo, A.; Tasca, L. A. M.; Tojeiro, R.; Vergani, D.; Zanichelli, A.; Zamorani, G.; Bel, J.; Branchini, E.; Coupon, J.; Ilbert, O.; Moscardini, L.; Peacock, J. A.; Siudek, M.	<i>the influence of galaxy size on mass quenching over the last eight billion years</i>	https://doi.org/10.1051/0004-6361/201630118
51	Adam Sawicki, Katarzyna Kar-nas	<i>When is a product of finite order qubit gates of infinite order?</i>	Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical, 2017, https://doi.org/10.1088/1751-8121/aa91db
52	Paweł Krzysztof Nurow-ski , Krzysztof Meissner	<i>Conformal transformations and the beginning of the Universe</i>	Physical Review D, 2017, v. 95, p. 1-5, https://doi.org/10.1103/PhysRevD.95.084016
53	Paweł Krzysztof Nurow-ski , Krzysztof Meissner, Daniel An	<i>Ring Type Structures in the Planck map of the CMB</i>	MONTHLY NOTICES OF THE ROYAL ASTRONOMICAL SOCIETY, 2017, v. 473, p. 3251–3255, https://doi.org/10.1093/mnras/stx2299
54	Paweł Krzysztof Nurowski , Luis Hernández Lamonedá, Gil Bor	<i>The dancing metric, G2-symmetry and projective rolling</i>	TRANSACTIONS OF THE AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY, 2017, https://doi.org/10.1090/tran/7277
55	Paweł Krzysztof Nurowski , Thomas Leistner, Katja Sagerschnig	<i>New relations between G2-geometries in dimensions 5 and 7</i>	INTERNATIONAL JOURNAL OF MATHEMATICS, 2017, v. 28, p. 1750094, https://doi.org/10.1142/S0129167X1750094X
56	Daniel Martín de Blas, Javier Ol-medo, Tomasz Pawłowski	<i>Loop quantization of the Gowdy model with local rotational symmetry</i>	PHYSICAL REVIEW D, 2017, v. 96, p. 106016, https://doi.org/10.1103/PhysRevD.96.106016

Publikacje w czasopismach z listy B MNiSW

Lp.	Autorzy	Tytuł	Czasopismo
1	Dominik Kudła	<i>APPLICATION OF THE LOCALISATION PLATFORM CROWDIN IN TRANSLATOR EDUCATION</i>	Teaching English with Technology, 2017, v. 1, p. 46-59, http://www.tewtjournal.org/?wpdmact=process&did=N DgXLmhvdGxpbms

2	Agnieszka Janiuk, Petra Suko-va' , Michał Bejger, Szymon Chaczyński	<i>Black Hole Accretion in Gamma Ray Bursts</i>	Galaxies, 2017, v. 5, p. 1-15, https://doi.org/10.3390/galaxies5010015
3	Piotr Waluk , Jacek Jezierski	<i>DEGREES OF FREEDOM OF WEAK GRAVITATIONAL FIELD ON A SPHERICALLY SYMMETRIC BACKGROUND</i>	Acta Physica Polonica B Proceedings Supplement, 2017, v. 10, p. 391-395, https://doi.org/10.5506/APhysPolBSupp.10.391

Wykaz innych osiągnięć pracowników CFT PAN w 2017 roku

Upowszechnianie wyników prac naukowych - wystąpienia konferencyjne

Lp.	Autor	Tytuł wykładu	Konferencja
1	R. Augusiak	<i>Random bosonic states for robust quantum metrology</i>	Quantum Information and Measurement IV: Quantum Technologies, Paryż, Francja, 05-07.04.2017, rodzaj: contributed talk
2	R. Augusiak	<i>Random bosonic states for robust quantum metrology</i>	Quantum 2017: From Foundations of Quantum Mechanics to Quantum Information and Quantum Metrology and Sensing, Turyn, Włochy, 08-12.05.2017, rodzaj: contributed talk
3	R. Augusiak	<i>Energy as a detector of nonlocality in many-body systems</i>	Within and beyond Quantum Mechanics, Krajowe Centrum Informatyki Kwantowej, Gdansk, Polska, 25-27.05.2017, rodzaj: invited talk
4	R. Augusiak	<i>Energy as a detector of nonlocality in many-body systems</i>	49th Symposium on Mathematical Physics, Torun, Polska, 17-18.06.2017, rodzaj: contributed talk
5	R. Augusiak	<i>Nielokalność w układach wielu ciał</i>	Warsztaty Naukowe FoKA (Fotony - Kwanty - Atomy), Kazimierz Dolny, 13-15.09.2017, rodzaj: invited talk
6	R. Augusiak	<i>Bell inequalities tailored to maximally entangled states</i>	Quantum Optics IX, Gdansk, Polska, 17-23.09.2017, rodzaj: poster
7	R. Opiela	<i>Pi of the Sky observation of GRB160625B</i>	XL-th IEEE-SPIE Joint Symposium on Photonics, Web Engineering, Electronics for Astronomy and High Energy Physics Experiments, Wilga, Polska, 29.05 - 04.06.2017, rodzaj: talk
8	W. Hellwing	<i>Do galaxies like it warm?</i>	38th Polish Astronomical Society Meeting, Zielona Góra, 11-14.09.2017, rodzaj: contributed talk
9	M. Kuś	<i>Quantum SU(3) systems: (non)integrability, quantum chaos, classical limit(s), and experiments</i>	Chaos, and what it can reveal, Hradec Kralove, Czechy, 9-11 05.2017, rodzaj: wykład zaproszony
10	M. Kuś	<i>Analytical mechanics, algebraic geometry, and non-classical correlations</i>	Physics across the Baltic Sea, Gdańsk, 1-4.09.2017, rodzaj: wykład zaproszony
11	M. Kuś	<i>Randomness in no-signaling theories</i>	XV International Conference on Quantum Optics and Quantum Information, Mińsk, Białoruś, 20-23.11.2017, rodzaj: wykład zaproszony
12	M. Kuś	<i>Przypadkowość w fizyce: od filozofii do technologii</i>	Złożoność struktur i samoorganizacja materii, Sterdyń, Polska, 17-19.11.2017

13	K. Karnas	<i>Universality of d-mode gates</i>	XI Sympozjum Doktoranckie IF PAN, Kazimierz Dolny, Polska, 29-31.05.2017, rodzaj: talk
14	K. Karnas	<i>Universality of single qudit gates</i>	57. Cracow School of Theoretical Physics, Zakopane, Polska, 13-21.06.2017, rodzaj: talk
15	A. Mandarino	<i>Long time behavior of non local quantum gates</i>	49th Symposium on Mathematical Physics, Torun, Polska, 17-18.06.2017, rodzaj: contributed talk
16	K. Życzkowski	<i>Sampling quantum states with "hit and run" algorithm</i>	Workshop: Markov Processes & Sampling, Paris Tech, Paris, Francja, 26.01.2017, rodzaj: invited talk
17	K. Życzkowski	<i>Geometry of Quantum Entanglement</i>	Workshop on Quantum Information,, Pondicherry University (India), 17.02.2017, rodzaj: invited talk
18	K. Życzkowski	<i>Quantum chaos in composite systems</i>	Workshop on Complex Quantum Systems, Bhabha Atomic Research Centre, Mumbai (India),, 20.02.2017, rodzaj: invited talk
19	K. Życzkowski	<i>Quantum Chaos in Composite Systems</i>	Chaos, and what it can reveal, University of Hradec Kralove, 10.05.2017, rodzaj: invited talk
20	K. Życzkowski	<i>Strongly entangled states of homogenous and heterogenous multipartite systems</i>	Conference "Quantum 17", Torino, 11.05.2017, rodzaj: invited talk
21	K. Życzkowski	<i>Numerical Range of non-hermitian random Ginibre matrices and the Dvoretzky theorem</i>	Workshop Probability and Analysis 3, Będlewo, k. Poznania, 18.05.2017, rodzaj: invited talk
22	K. Życzkowski	<i>Random matrices and quantum dynamics: unitary, non-unitary and non-linear</i>	Workshop on Localization and Quantum Chaos, IF PAN, Warszawa, 20.05. 2017, rodzaj: invited talk
23	K. Życzkowski	<i>Strongly entangled states of homogenous and heterogenous multipartite systems</i>	Within and beyond Quantum Mechanics, KCIK, Sopot, 26.05.2017, rodzaj: invited talk
24	K. Życzkowski	<i>Complex Hadamard matrices with a special structure</i>	Workshop on Hadamard matrices, Renyi Institute, Budapest, 11.07.2017, rodzaj: invited talk
25	K. Życzkowski	<i>Geometry of Quantum Entanglement</i>	Workshop on Geometry and Information, CIRM, Marseille, 31.08.2017, rodzaj: invited talk
26	K. Życzkowski	<i>Kwantowe Stany splatane w układach wielocząstkowych</i>	44 Zjazd PTF, Wrocław, 12.09.2017, rodzaj: zaproszony referat
27	K. Życzkowski	<i>Quantum Stochastic Maps and their Spectral Properties</i>	Workshop on Dissipative Quantum Chaos, NIMS, Deajeon (Korea), 23.10.2017, rodzaj: invited talk
28	K. Życzkowski	<i>Strongly entangled states in multipartite systems</i>	Correlations in space and time, Bad Honnef (Niemcy), 10.12.2017, rodzaj: invited talk
29	K. Życzkowski	<i>Quantum Combinatorial designs and Quantum Entanglement</i>	49 Symposium on Mathematical Physics, UMK, Toruń, 17.06.2017, rodzaj: invited talk
30	A. Janiuk	<i>Accretion in gamma ray bursts central engines</i>	Deciphering the Violent Universe 2017, Playa del Carmen, Mexico, 14.12.2017, rodzaj: Invited talk
31	A. Janiuk, K. Wojczuk	<i>Nucleosynthesis in the plasma accreting onto a black hole at the basis</i>	38. Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, Zielona Góra, 11-14.09.2017, rodzaj: poster

		<i>of the jet in Gamma Ray Bursts</i>	
32	A. Janiuk	<i>Stability of radiation pressure dominated accretion disks</i>	The power of X-ray spectroscopy, Warszawa, 08.09.2017, rodzaj: contributed talk
33	A. Janiuk	<i>Low angular momentum accretion leading to BH assembly in LIGO progenitors</i>	Kavli Summer Program for Astrophysics, Kopenhaga, 11.07.2017, rodzaj: invited talk
34	A. Janiuk	<i>Microphysics in gamma ray bursts central engines</i>	European Week of Astronomy and Space Sciences, Prague, Czech Rep., 26.06.2017, rodzaj: contributed talk
35	K. Sapountzis, A. Janiuk	<i>Short Gamma Ray Bursts: The variability time scales in the Black Hole – Neutron Star Merger</i>	European Week of Astronomy and Space Sciences, Prague, Czech Rep., 26-30.06.2017, rodzaj: poster
36	P.Sukova, S. Charzyński, A. Janiuk	<i>Shocks in low angular momentum accretion flows as a source of variability of microquasars</i>	European Week of Astronomy and Space Sciences, Prague, Czech Rep., 26-30.06.2017, rodzaj: poster
37	A. Janiuk	<i>Microphysics in gamma ray bursts central engines</i>	XII Frascati Workshop on the “Multifrequency behaviour of High Energy Cosmic sources, Palermo, Italy, 12-17.06.2017, rodzaj: Invited talk
38	A. Janiuk	<i>Black hole accretion in gamma ray bursts and other sources</i>	Sesja sprawozdawcza użytkowników Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania ICM UW, Warszawa, undefined, 21.04.2017, rodzaj: invited talk
39	A. Janiuk	<i>Microphysics in gamma ray bursts central engines</i>	CompStar Worskhop, Warszawa, 27-30.03.2017, rodzaj: poster
40	A. Janiuk, M. Getka	<i>X-IFU Dewar Door and PDU concept</i>	5th Consortium Meeting of X-IFU, Toulouse, France, 22.03.2017, rodzaj: plenary talk
41	M.Grzędzielski	<i>Modified viscosity in accretion disks</i>	European Week of Astronomy and Space Sciences 2017, Prague, Czech Republic, 26-30.06.2017, rodzaj: poster
42	M.Grzędzielski	<i>Modified viscosity in accretion disks</i>	38th Polish Astronomical Society Meeting , Zielona Góra, 11-14.09.2017, rodzaj: contributed talk
43	W. Hellwing	<i>Galaxy formation in warm dark matter cosmologies</i>	Astrofizyka cząstek w Polsce, Kraków, 20-22.09.2017, rodzaj: referat zwykły
44	W. Hellwing	<i>Warm ASPOSTLE results update</i>	VIRGO consortium meeting, Garching bei Munchien, Niemcy, 18-20.12.2017, rodzaj: referat zaproszony
45	M. Korzynski	<i>Drift effects in inhomogeneous cosmology</i>	CosmoTorun, Torun, 02-07.07.2017, rodzaj: contributed talk
46	K. Rzążewski	<i>Dipolar dark solitons</i>	DAMOP 2017, Sacramento, Kalifornia, 5-9 06.2017, rodzaj: contributed talk
47	K. Rzążewski	<i>Bose-Einstein condensation: particles or waves</i>	Physics across Baltic see, Gdańsk, 1-4 09.2017, rodzaj: wykład zaproszony
48	K. Rzążewski	<i>M&M: What next?</i>	M&M symposium, Warszawa, 20.10.2017, rodzaj: wykład zaproszony
49	K. Pawłowski	<i>"Mesoscopic quantum superpositions in bimodal Bose-Einstein condensates:</i>	DAMOP2017, Sacramento, USA, 5-9.06.2017, rodzaj: contributed talk

		<i>Decoherence and strategies to counteract it"</i>	
50	K. Pawłowski	<i>"Kot Schrodingera w kondensacie"</i>	FOKA 2017, Kazimierz Dolny, Polska, 13-15.09.2017, rodzaj: contributed talk
51	K. Pawłowski	<i>"Macroscopic entangled states in BEC"</i>	Quantum Optics 2017, Sopot, Polska, 17-23.09.2017
52	T. Maciążek	<i>Asymptotic properties of entanglement polytopes for large number of qubits</i>	X. International Symposium Quantum Theory and Symmetries, Varna, Bulgaria, 19-25.06.2017, rodzaj: contributed talk
53	T. Maciążek	<i>Kirwan stratification and its physical relevance</i>	51st. Seminar Sophus Lie, Getynga, Niemcy, 30.06-01.07.2017, rodzaj: contributed talk
54	T. Maciążek	<i>Asymptotic properties of entanglement polytopes for large number of qubits</i>	Workshop Quantum Information, Benasque, Hiszpania, 02-14.07.2017, rodzaj: contributed talk
55	T. Maciążek	<i>Asymptotic properties of entanglement polytopes for large number of qubits</i>	ICQOQI'2017, Mińsk, Białoruś, 20-23.11.2017, rodzaj: contributed talk
56	T. Maciążek	<i>Quantum kinematics for indistinguishable particles on a graph</i>	Analysis in Quantum Information Theory, Paryż, Francja, 06-15.12.2017, rodzaj: poster
57	A. Kuźmicz	<i>Stellar populations of giant radio galaxies</i>	Challenges in Galaxy Evolution - from black holes to the cosmic web, Florencja, Włochy, 8.08 – 01.09.2017, rodzaj: fast talk
58	A. Kuźmicz	<i>Giant radio sources – distribution and properties</i>	IX Scientific Conference of Young Astronomers "Astrophisica Nova", Rzepiennik Biskupi, Polska, 29 - 30.09.2017, rodzaj: contributed talk
59	Ł.A. Turski	<i>Nauka w Karlejącym Świecie</i>	44 Zjazd Fizyków Polskich, Wrocław, 11-15.09.2017, rodzaj: invited talk
60	Ł. A. Turski	<i>Nauka i Sztuka</i>	Jubileusz Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 18.11. 2017, rodzaj: invited talk
61	Ł.A. Turski	<i>Nasza Szkoła-Czas Zmian</i>	IV KOngres Nauki i Rozwoju, Warszawa, 19.10.2017, rodzaj: invited talk
62	Ł.A. Turski	<i>Jedno co warto to uczyć sie warto-o szkole jutra</i>	30-lecie Społecznego Towarzystwa Oświatowego, Warszawa, 28.11.2017, rodzaj: innvited talk
63	Ł. A. Turski	<i>Czy w XXI wieku szkoła ma jeszcze sens</i>	PAU- Wykłady, Gliwice, 23.02.2017, rodzaj: invited talk
64	P. Waluk	<i>Degrees of freedom of weak gravitational field on a spherically symmetric background</i>	7th Central European Relativity Seminar, Brema, 16.-18.02.2017, rodzaj: poster
65	J. Kijowski	<i>Universality of the Einstein theory of gravitation</i>	FIRST HERMANN MINKOWSKI MEETING ON THE FOUNDATIONS OF SPACETIME PHYSICS(15-18 May 2017), Albena, 15--18 May 2017, rodzaj: invited talk
66	J. Kijowski	<i>Role of variational principles in General Relativity Theory</i>	Geometric Foundations of Gravity, Tartu, August 28 - September 1, 2017, rodzaj: invited talk
67	J. Kijowski	<i>Theory of radiation: null infinity and Trautman-Bondi energy</i>	Quantum foundations and below

John Templeton Conference, Sopot, Polska, 8-9 December 2017
, rodzaj: invited talk
68	Ł. Rudnicki	<i>Mutual Unbiasedness in</i>	15th International Conference on Squeezed States and

		<i>Coarse-grained Continuous Variables</i>	Uncertainty Relations, Jeju, South Korea, 28.08 - 01.09 2017, rodzaj: contributed talk
69	Ł. Rudnicki	<i>W gąszczu relacji nieoznaczoności</i>	Konwersatorium Polskiego Towarzystwa Fizycznego, Kraków, Polska, 19.10.2017, rodzaj: invited talk
70	R. Oldziejewski	<i>Dynamics of strongly dipolar bosons beyond mean field and Born approximations</i>	EQS 2017: From few to many, Obergurgl, Austria, 10-13.04.2017, rodzaj: poster
71	R. Oldziejewski	<i>Diagnosing a few-body state with light</i>	Quantum Optics IX, Gdańsk, Polska, 17-23.09.2017, rodzaj: poster
72	P. Nurowski	<i>Exceptional simple Lie group G2 and non-holonomic mechanics</i>	Physics across the Baltic Sea, Polish-Swedish weekend conference' Gdańsk, September 1-4, 2017 , Gdańsk, Polska, 4.09.2017, rodzaj: invited talk
73	P. Nurowski	<i>How the green light was given for gravitational wave search</i>	44 Zjazd Fizyków Polskich, Wrocław, 13.09.2017, rodzaj: wykład plenarny
74	P. Nurowski	<i>Dennis Sciama Memorial Lecture 'How the green light was given for gravitational wave search'</i>	Scuola Internazionale di Studi Avanzati, Trieste, Włochy, 13.12.2017, rodzaj: specjalny doroczny wykład
75	T. Pawłowski	<i>Feasibility of probing the quantum universe dynamics through midisuperspaces in loop quantization</i>	5th Tux workshop on quantum gravity, Tux, Austria, 13-17.02.2017, rodzaj: prezentacja ustna
76	T. Pawłowski	<i>(Loop) quantum dynamics of Bianchi I universe.</i>	Loops'17, Warszawa, Polska, 3-7.07.2017, rodzaj: prezentacja ustna
77	A. Sawicki	<i>Universal quantum gates</i>	15th International Conference of Squeezed States and, Jeju, South Korea, 8.2017, rodzaj: prezentacja ustna
78	A. Sawicki	<i>Universality of optical quantum gates</i>	VI Paraty Quantum Information Workshop, Paraty, Brazylia, 8.2017, rodzaj: prezentacja ustna
79	A. Sawicki	<i>Quantum marginal problem; universal quantum gates</i>	QI workshop, Benasque, Hiszpania, 7.2017, rodzaj: prezentacja ustna
80	A. Sawicki	<i>Asymptotic properties of entanglement polytopes for large number of qubits</i>	49th Symposium on Mathematical Physics, Toruń, Polska, 6.2017, rodzaj: prezentacja ustna
81	A. Sawicki	<i>Asymptotic properties of entanglement polytopes for large number of qubits and RMT</i>	8th Workshop on Quantum Chaos and Localisation Phenomena, Warszawa, Polska, 5.2017, rodzaj: prezentacja ustna
82	A. Sawicki	<i>Universality of qudit gates</i>	ICQOQI'2017, Mińsk, Białoruś, 11.2017, rodzaj: prezentacja ustna
83	A. Sawicki	<i>Universality of optical quantum gates</i>	Quantum Optics 2017, Gdańsk, Polska, 9.2017, rodzaj: prezentacja ustna
84	M. Śniegowska	<i>Aktywne galaktyki z silną emisją żelaza w zakresie optycznym</i>	Ogólnopolskie Seminarium Studentów Astronomii, Góry Izerskie, Polska, 9.2017
85	M. Śniegowska	<i>Własności aktywnych galaktyk o skrajnych wartościach wektora R FeII</i>	Konferencja Studenckich Astronomicznych Kół Naukowych, Toruń, Polska, 3.2017
86	M. Śniegowska	<i>W poszukiwaniu ciągu</i>	Symposium Młodych Naukowców, Warszawa, Polska

		<i>głównego kwazarów</i>	
87	M. Śniegowska	<i>The properties of active galaxies at the extreme of eigenvector 1</i>	3rd Cosmology School, Kraków, Polska

Wygłoszone referaty na seminariach naukowych

Lp.	Autor	Tytuł wykładu	Instytucja
1	R. Augusiak	<i>Energy as a detector of nonlocality in multipartite quantum states</i>	Uniwersytet Jagiellonski, Kraków, Polska, 30.10.2017
2	R. Augusiak	<i>Energy as a detector of nonlocality in multipartite quantum states</i>	Uniwersytet Warszawski, Warszawa, Polska, 07.12.2017
3	M. Kuś	<i>Beyond quantum mechanics</i>	Instytutu Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Wrocławskiego , 31.12.2017
4	M. Kuś	<i>Przypadkowość w fizyce (wykład I i II)</i>	Państwowa Wyższa Szkoła Informatyki i Przedsiębiorczości w Łomży, 07.02.2017 i 14.03.2017
5	M. Kuś	<i>Logical and categorical approaches to no-signaling theories</i>	Institute of Mathematics, Czech Academy of Sciences, 04.07.2017
6	K. Karnas	<i>Products of finite order rotations and generating infinite groups</i>	Instytut Matematyki, Warszawa, Polska, 15.03.2017
7	K. Karnas	<i>Lie and Jordan algebras: dynamics of open systems</i>	Instytut Matematyki, Warszawa, Polska, 29.03.2017
8	A. Mandarino	<i>Long time behavior of non local quantum gates</i>	Uniwersytet Jagiellonski, Kraków, Polska, 12.04.2017
9	A. Mandarino	<i>Bipartite unitary gates and billiard dynamics in the Weyl chamber</i>	Department of Physics, University of Milan, Applied Quantum Mechanics group, Milan, 18.07.2017
10	A. Mandarino	<i>Bipartite unitary gates and billiard dynamics in the Weyl chamber</i>	Department of Physics, University of Calabria, Quantum and Condensed Matter Physics Group, Cosenza., 25.07.2017
11	K. Życzkowski	<i>Geometry of Quantum Entanglement</i>	colloquium: Indian Institute of Technology Madras, Chennai, , 15.02.2017
12	K. Życzkowski	<i>Quantum chaos in composite systems</i>	Dept. of Theoretical Physics, IF UJ, 13.03.2017
13	K. Życzkowski	<i>Kwantowe stany splątane</i>	Cykl "Blizej Nauki", Instytut Fizyki UJ, 25.04.2017
14	K. Życzkowski	<i>Spectral properties of some ensembles of random matrices</i>	Instytut matematyczny Uniwersytet Wrocławski, 27.04.2017
15	K. Życzkowski	<i>Distinguishing generic quantum states</i>	Universita Autonoma Barcelona, 19.09.2017
16	K. Życzkowski	<i>Distinguishing generic quantum states</i>	ICFO, Casteldefels (Barcelona), , 21.09.2017
17	K. Życzkowski	<i>Spin-coherent, Basis-coherent, and Anti-coherent States</i>	MPI Erlangen, 13.12.2017
18	K. Życzkowski	<i>On generic Dynamics of</i>	Komisja Układów Złożonych PAU, Kraków, 15.12.2017

		<i>Composed Systems: A geometric Approach</i>	
19	A. Janiuk	<i>Accretion flows in the collapsing massive stars</i>	Instytut Astronomii Czeskiej Akademii Nauk, Praga, Czechy, 29.11.2017
20	A. Janiuk	<i>Accretion in gamma ray bursts central engine</i>	Szkoła Letnia Kavli Summer Program for Astrophysics, Kopenhaga, Niels Bohr Institute, 17.07.2017
21	A. Janiuk	<i>Black Hole accretion in gamma ray bursts and other sources</i>	Instytut Fizyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 30.03.2017
22	M.Grzędzielski	<i>Modified viscosity in accretion disks</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN, 1.03.2017
23	M.Grzędzielski	<i>Modified viscosity in accretion disks</i>	Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Warszawa, 14.11.2017
24	M.Grzędzielski	<i>Modified viscosity and atomic opacities in accretion disks</i>	Instytut Astronomiczny Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław, 18.12.2017
25	W. Hellwing	<i>How to falsify CDM model (and also test some alternatives)?</i>	Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego, 7.11.2017
26	W. Hellwing	<i>How to falsify CDM model (and also test some alternatives)?</i>	Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, 23.11.2017
27	W. Hellwing	<i>How to falsify CDM model (and also test some alternatives)?</i>	Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Warszawa, 7.11.2017
28	W. Hellwing	<i>Non-standard cosmological tests of gravity</i>	Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN, 8.11.2017
29	M. Korzynski	<i>Geometric optics and drift effects in GR</i>	Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, seminarium Katedry Teorii Względności i Grawitacji, 07.04.2017
30	M. Korzynski	<i>Geometric optics and drift effects in GR</i>	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, 11.01.2017
31	M. Korzynski	<i>Geometric optics and drift effects in General Relativity</i>	Seminarium CFT PAN, 15.02.2017
32	K. Pawłowski	<i>Ultracold atoms in quantum metrology</i>	Seminarium CFT PAN, 17.05.2017
33	K. Pawłowski	<i>Quantum Trajectories Method step by step</i>	Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, 30.11.2017
34	K. Pawłowski	<i>Many-body roton</i>	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, 4.12.2017
35	K. Pawłowski	<i>Towards ultracold Schrodinger cat</i>	Instytut Fizyki PAN, Warszawa, 4.04.2017
36	T. Maciążek	<i>Entanglement witnessing in systems of many qubits</i>	Wydział Fizyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 21.03.2017
37	T. Maciążek	<i>How does the topology of configuration spaces lead to different kinds of quantum statistics?</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN, 18.10.2017
38	T. Maciążek	<i>Momentum polytope at the highest weight</i>	Wydział Matematyki, Ruhr-Universität Bochum, 29.11.2017
39	T. Maciążek	<i>Symplectic and algebraic geometry tools in quantum mechanics</i>	Clarendon Laboratory, University of Oxford, Oxford, Wielka Brytania, 02.11.2017

40	M. Siudek	<i>Formation and evolution of stellar population based on the red passive galaxies observed up to $z \sim 1$.</i>	LAM, Marsylia, Francja., 24.1.2017
41	M. Siudek	<i>Formation and evolution of stellar population based on the red passive galaxies observed up to $z \sim 1$.</i>	Warszawa, Polska, NCBJ, 7.2.2017
42	M. Siudek	<i>Formation and evolution of stellar population based on the red passive galaxies observed up to $z \sim 1$.</i>	Kraków, Polska, Obserwatorium Astronomiczne, UJ., 24.2.2017
43	M. Siudek	<i>Formation and evolution of stellar population based on the red passive galaxies observed up to $z \sim 1$.</i>	Lejda, Holandia, Leiden University, 11.12.2017
44	M. Siudek	<i>Formation and evolution of stellar population based on the red passive galaxies observed up to $z \sim 1$.</i>	Groningen, Holandia, Kapteyn Insitute, 13.12.2017
45	K. Sapountzis	<i>The jet propagation in the external environment of the GRB – The Rarefaction Process"</i>	Nicolaus Copernicus Astronomical Center, 08.03.2017
46	K. Sapountzis	<i>Short Gamma Ray Bursts: The variability time scales in the Black Hole – Neutron Star Merger.</i>	EWASS 2017, 26/6 - 30/6 Prague Czech, 26.06.2017
47	K. Sapountzis	<i>"Short Gamma Ray Bursts: The MRI points out the launched jet - time variability."</i>	RAGtime 19, 23/10-26/10 Opava Czech, 25.10.2017
48	J. Kijowski	<i>Profesor Krzysztof Maurin -- matematyk, wychowawca, mistrz</i>	IF PAN, 15.03.2017
49	J. Kijowski	<i>Hamiltonian description of radiation phenomena</i>	Wydz. Fizyki UW, 24.03.2017
50	J. Kijowski	<i>Higher order curvature tensors, higher order Bianchi identities</i>	IPPT PAN, 29.03.2017
51	J. Kijowski	<i>Istota grawitacji</i>	Wydz. Fizyki UW, 5.05.2017
52	J. Kijowski	<i>Istota grawitacji</i>	IF PAN, 7.06.2017
53	J. Kijowski	<i>How to measure the amount of radiated energy (gravitational, electromagnetic or any other)</i>	CFT PAN, 14.06.2017
54	J. Kijowski	<i>Hamiltonian theory of radiation: null infinity</i>	Wydz. Fizyki UW, 15.12.2017

		<i>and Trautman-Bondi energy</i>	
55	Ł. Rudnicki	<i>A vivid landscape of uncertainty relations</i>	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego, 23.01.2017
56	Ł. Rudnicki	<i>A dense jungle of uncertainty relations</i>	Instytut Fizyki Światła Maxa Plancka, Erlangen (Niemcy), 27.04.2017
57	Ł. Rudnicki	<i>Mutual Unbiasedness in Coarse-grained Continuous Variables</i>	RIKEN Institute, Tokio (Japonia), 24.08.2017
58	Ł. Rudnicki	<i>Mutual Unbiasedness in Coarse-grained Continuous Variables</i>	Instytut Chemii Fizycznej w Kioto (Japonia), 25.08.2017
59	R. Ołdziejewski	<i>Quantum measurement of two bosons</i>	Seminarium BEC w CFT PAN, 26.04.2017
60	T. Pawłowski	<i>A quest for dynamics in (loop) quantum gravity: from cosmology towards full theory</i>	Institute for quantum gravity, Friedrich Alexander Universität, Erlangen-Nurnberg, Niemcy, 30.05.2017
61	T. Pawłowski	<i>Feasibility of probing the quantum universe dynamics through midisuperspaces in loop quantization</i>	Institute for quantum gravity, Friedrich Alexander Universität, Erlangen-Nurnberg, Niemcy, 31.05.2017
62	T. Pawłowski	<i>Anisotropic universe in loop quantum cosmology</i>	Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski, Warszawa, Polska, 17.11.2017
63	T. Pawłowski	<i>Thiemann regularization in loop quantum cosmology</i>	Department of theoretical physics, University of Basque Country, Bilbao, Hiszpania, 11.12.2017
64	A. Sawicki	<i>Symplectic and algebraic geometry tools in quantum mechanics</i>	Clarendon Laboratory, University of Oxford, Oxford, Wielka Brytania, 02.11.2017
65	A. Sawicki	<i>Convexity of the momentum map and quantum entanglement</i>	King's Collage, Department of Mathematics, Londyn, Wielka Brytania, 01.11.2017
66	A. Sawicki	<i>Asymptotic properties of entanglement polytopes for large number of qubits</i>	University of Bristol, Department of Mathematics, Bristol, Wielka Brytania, 10.11.2017
67	A. Sawicki	<i>Asymptotic properties of entanglement polytopes for large number of qubits</i>	Seminarium Zakładu Ośrodków Ciągłych w IPPT, Warszawa, 17.11.2017
68	A. Sawicki	<i>Universality of qudit gates</i>	Seminrium KCIK, Sopot , 23.02.2017
69	A. Sawicki	<i>Universal quantum gates</i>	Seminarium Fizyki Matematycznej, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław, 13.03.2017
70	A. Sawicki	<i>Universal quantum gates</i>	Seminarium Wydziału Fizyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, 21.03.2017
71	A. Sawicki	<i>Universality of qudit gates</i>	Seminarium Wydziału Fizyki, Technion, Hajfa, Izrael, 29.01.2017
72	A. Sawicki	<i>Efficient universal sets of gates</i>	KCIK, Sopot, 28.09.2017

Współpraca w ramach międzynarodowych centrów naukowych

Lp.	Centrum	Specjalność	Inne dane
-----	---------	-------------	-----------

Prace organizacyjne przy konferencjach

Lp.	Konferencja	Data	Inne dane
1	Within and beyond Quantum Mechanics	<i>Sopot, 25-27.05.2017</i>	Krajowe Centrum Informatyki Kwantowej, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: M. Kuś, członek Komitetu Programowego, liczba uczestników: 50
2	8th Workshop on Quantum Chaos and Localisation Phenomena	<i>Warszawa, 19-21.05.2017</i>	Instytut Fizyki PAN, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: M. Kuś, członek Komitetu Organizacyjnego, liczba uczestników: 50
3	44 Zjazd Fizyków Polskich	<i>Wrocław, 10-15.09.2017</i>	Polskie Towarzystwo Fizyczne, Politechnika Wroclawska, Uniwersytet Wroclawski, rodzaj: krajowa, charakter udziału: M. Kuś, członek Komitetu Programowego, liczba uczestników: 500
4	Category Theory in Physics, Mathematics and Philosophy	<i>Warszawa, 16-17.2017</i>	Politechnika Warszawska, Centrum Fizyki Teoretycznej PAN, Institute of Mathematics, Academy of Sciences of the Czech Republic, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: M. Kuś, przewodniczący Komitetu Organizacyjnego, liczba uczestników: 30
5	Within and beyond Quantum Mechanics	<i>Sopot, 25-27 maja 2017</i>	Krajowe Centrum Informatyki Kwantowej, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: Karol Życzkowski, członek Komitetu Programowego, liczba uczestników: 50
6	Workshop Probabilistic techniques and Quantum Information Theory	<i>Paryż, Oct 23-27, 2017</i>	Institute Henri Poincare, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: Karol Życzkowski, współorganizator, liczba uczestników: 83
7	European Week of Astronomy and Space Sciences	<i>Praga, 26-30 czerwieca 2017</i>	Europejskie Towarzystwo Astronomiczne, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: Agnieszka Janiuk, współorganizacja Sympozjum S10 pt. "Properties and evolution of accreting compact objects in low and high mass X-ray binaries", liczba uczestników: 1137
8	XXXVIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego	<i>Zielona Góra, 11-14 września, 2017</i>	Polskie Towarzystwo Astronomiczne, Uniwersytet Zielonogórski, rodzaj: krajowa, charakter udziału: W. Hellwing, członek komitetu programowego, prelegent
9	CosmoToruń	<i>Toruń, 2-7 lipca 2017</i>	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Royal Society (Nowa Zelandia), Uniwersytet w Katanii, rodzaj: krajowa, charakter udziału: Mikołaj Korzynski, członek komitetu organizacyjnego, liczba uczestników: 37
10	Quantum Optics IX	<i>Gdańsk, 17-23 09.2017</i>	CFT PAN i inne instytucje, rodzaj: międzynarodowa, charakter udziału: K. Rzążewski - członek Komitetu Organizacyjnego, liczba uczestników: 140
11	IX scientific Conference of Young Astronomers "Astrophisica Nova"	<i>Rzepiennik Biskupi, 29 - 30.09.2017</i>	Stowarzyszenie Astronomia Nova, Obserwatorium Astronomiczne Królowej Jadwigi, rodzaj: międzynarodowa, charakter udziału: A. Kuźmich - członek Komitetu Organizacyjnego, liczba uczestników: 40
12	Loops'17	<i>Warszawa, 3-7.07.2017</i>	Uniwersytet Warszawski, rodzaj: międzynarodowa, charakter udziału: T. Pawłowski - członek naukowego komitetu organizacyjnego, członek lokalnego komitetu organizacyjnego, liczba uczestników: 160
13	Physics across the Baltic Sea, Polish-Swedish weekend conference	<i>Gdańsk, 4-7.09.2017</i>	CFT PAN i Uniwersytet Gdański, rodzaj: międzynarodowa, charakter udziału: Paweł Nurowski – organizator reprezentujący CFT PAN
14	Semestr Simonsa	<i>Warszawa, 28.08-30.11.2017</i>	Instytut Matematyczny PAN, Centrum Fizyki Teoretycznej, rodzaj: międzynarodowa, charakter udziału: Paweł Nurowski – organizator reprezentujący CFT PAN, liczba

Członkostwa

Lp.	Osoba	Typ Członkostwa
1	Marek Kuś	<i>Komitet Redakcyjny Reports on Mathematical Physics</i> , rok powołania: 2006, funkcja: członek, zadania: redaktor, rezydent
2	Marek Kuś	<i>Komitet Redakcyjny Open Systems and Information Dynamics</i> , rok powołania: 2007, funkcja: członek, zadania: redaktor, rezydent
3	Marek Kuś	<i>Komitet Redakcyjny International Journal of Quantum Information</i> , rok powołania: 2010, funkcja: redaktor, zadania: redaktor, recenzent
4	Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku</i> , rok powołania: 2007, funkcja: przewodniczący
5	Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Instytutu Fizyki Polskiej Akademii Nauk</i> , rok powołania: 2003, funkcja: członek
6	Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Instytutu Studiów Społecznych Uniwersytetu Warszawskiego</i> , rok powołania: 1997, funkcja: członek
7	Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Instytutu Fizyki Teoretycznej Uniwersytetu Warszawskiego</i> , rok powołania: 2008, funkcja: członek
8	Marek Kuś	<i>Międzynarodowe Centrum Ontologii Formalnej, WAINS Politechniki Warszawskiej</i> , rok powołania: 2017, funkcja: dyrektor
9	Marek Kuś	<i>European Research Council Advanced Grants evaluation panel</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków grantowych
10	Marek Kuś	<i>European Commission Expert Group on Quantum Flagship - High Level Steering Committee</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek, zadania: przygotowanie programu Quantum Technologies Flagship Unii Europejskiej
11	Marek Kuś	<i>Zespół interdyscyplinarny ds. współpracy z zagranicą MNiSW</i> , rok powołania: 2011, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków o finansowanie i ocena przebiegu i wykonania finansowanych projektów
12	Marek Kuś	<i>Evaluation Panel 2017 QuantERA call</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków grantowych
13	Marek Kuś	<i>Evaluation Panel, Research Council of Lithuania</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków grantowych
14	Karol Życzkowski	<i>Rada Naukowa Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku</i> , rok powołania: 2007, funkcja: członek
15	Karol Życzkowski	<i>Rada Centrum Fizyki Teoretycznej PAN</i> , rok powołania: 1999, funkcja: członek
16	Karol Życzkowski	<i>Rada Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ</i> , rok powołania: 1994, funkcja: członek
17	Karol Życzkowski	<i>Rada Instytutu Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN, Gliwice</i> , rok powołania: 2015, funkcja: członek
18	Karol Życzkowski	<i>Rada Redakcyjna pisma „Open Systems and Information Dynamics”</i> , Toruń, rok powołania: 2003, funkcja: członek, zadania: redaktor, recenzent
19	Karol Życzkowski	<i>Rada Redakcyjna czasopisma „Quantum”</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek, zadania: redaktor, recenzent
20	Karol Życzkowski	<i>Academia Europea</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek
21	Karol Życzkowski	<i>rada Centrum Badań Ilościowych nad Polityką UJ</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek
22	Mikołaj Grzędzielski	<i>Polskie Towarzystwo Astronomiczne</i> , rok powołania: 2015, funkcja: członek
23	Wojciech Hellwing	<i>Polskie Towarzystwo Astronomiczne</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek/ członek zarządu, zadania: od 09.2017 członek Zarządu Głównego PTA

24	Agnieszka Janiuk	<i>Delta – komitet redakcyjny</i> , rok powołania: 2009, funkcja: członek, zadania: monitoring merytoryczny
25	Agnieszka Janiuk	<i>Polskie Towarzystwo Astronomiczne</i> , rok powołania: 2003, funkcja: członek zwykły, zadania: członek zarządu w latach 2009-11
26	Agnieszka Janiuk	<i>Europejskie Towarzystwo Astronomiczne</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek zwykły, zadania: współorganizacja zjazdu EWASS
27	Agnieszka Janiuk	<i>Międzynarodowa Unia Astronomiczna</i> , rok powołania: 2006, funkcja: członek, zadania: udział w Komisji D - High Energy Phenomena and Fundamental Physics
28	Agnieszka Janiuk	<i>Rada Naukowa CFT PAN</i> , rok powołania: 2011, funkcja: członek, zadania: udział w komisjach doktorskich i innych pracach RN
29	Agnieszka Janiuk	<i>Komitet Astronomii PAN</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek, zadania: opiniowanie wniosków i kandydatur
30	Agnieszka Janiuk	<i>Korpus Ekspertów Narodowego Centrum Nauki</i> , rok powołania: 2013, funkcja: członek, zadania: recenzowanie wniosków o granty badawcze, udział w panelach ST
31	Agnieszka Janiuk	<i>Korpus Ekspertów Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek, zadania: recenzowanie wniosków o granty obliczeniowe, udział w panelach
32	Mikołaj Korzynski	<i>Rada Naukowa CFT PAN</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek zwykły
33	Mikołaj Korzynski	<i>Polskie Towarzystwo Relatywistyczne (POTOR)</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek
34	Mikołaj Korzynski	<i>Europejskie Towarzystwo Astronomiczne</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek
35	K. Rzążewski	<i>EPL</i> , rok powołania: 2013, funkcja: współredaktor
36	K. Rzążewski	<i>Rada Naukowa CFT PAN</i> , rok powołania: od zawsze, funkcja: członek
37	K. Rzążewski	<i>Rada Naukowa OPI</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek
38	K. Rzążewski	<i>Zespół Ekspertów WAT</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek
39	K. Rzążewski	<i>APS</i> , rok powołania: 2000, funkcja: fellow
40	K. Rzążewski	<i>IOP</i> , rok powołania: 2000, funkcja: fellow
41	K. Rzążewski	<i>panel ERC starting grants</i> , rok powołania: 2013, funkcja: członek
42	K. Rzążewski	<i>Rada Naukowa KL FAMO</i> , rok powołania: 2004, funkcja: członek
43	Ł. A. Turski	<i>Rada Programowa Centrum Nauki Kopernik</i> , rok powołania: 2004, funkcja: przewodniczący, zadania: Pełnienie statutowych obowiązków przewodniczącego Rady--merytorycznych i formalnych
44	Ł. A. Turski	<i>Rada Fundacji Służba Rzeczypospolitej</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek, zadania: statutowe funkcje członka Rady w tym oceny prac konkursowych
45	P. Waluk	<i>Komitet Główny Olimpiady Fizycznej</i> , rok powołania: 2015, funkcja: członek, zadania: statutowe funkcje członka komitetu
46	J. Kijowski	<i>Komitet Redakcyjny "Journal of Geometry and Physics"</i> , rok powołania: 1990, funkcja: członek
47	J. Kijowski	<i>Komitet Redakcyjny "Reports on Mathematical Physics"</i> , funkcja: członek
48	J. Kijowski	<i>Komitet Redakcyjny "Acta Physica Polonica A"</i> , funkcja: członek
49	J. Kijowski	<i>Rada Naukowa Instytutu Matematycznego Polskiej Akademii Nauk</i> , funkcja: członek
50	Katarzyna Senger	<i>Polskie Towarzystwo Relatywistyczne (POTOR)</i> , rok powołania: 2015, funkcja: członek
51	Adam Sawicki	<i>Rada Naukowa CFT PAN</i> , rok powołania: 2017, funkcja: członek
52	Lech Mankiewicz	<i>Rada Naukowa CFT PAN</i> , rok powołania: 2001, funkcja: członek, zadania: zadania wynikające z ustawysprawowanie bieżącego nadzoru nad działalnością instytutu, dbając zwłaszcza o wysoki poziom jego działalności naukowej i rozwój osób rozpoczynających karierę

		naukową jak również pozostałe zadania wynikające z art. 55 ustawy o PAN (Dz.U. 2010 Nr 96 poz. 619)
53	Lech Mankiewicz	<i>Rada Naukowa CAMK PAN</i> , rok powołania: 2013, funkcja: członek, zadania: zadania wynikające z ustawysprawowanie bieżącego nadzoru nad działalnością instytutu, dbając zwłaszcza o wysoki poziom jego działalności naukowej i rozwój osób rozpoczynających karierę naukową jak również pozostałe zadania wynikające z art. 55 ustawy o PAN (Dz.U. 2010 Nr 96 poz. 619)
54	Lech Mankiewicz	<i>Rada Naukowa Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku</i> , rok powołania: 2011, funkcja: członek, zadania: zadania wynikające z ustawysprawowanie bieżącego nadzoru nad działalnością instytutu, dbając zwłaszcza o wysoki poziom jego działalności naukowej i rozwój osób rozpoczynających karierę naukową jak również pozostałe zadania wynikające z art. 55 ustawy o PAN (Dz.U. 2010 Nr 96 poz. 619)
55	Lech Mankiewicz	<i>Rada Programowa Festiwalu Nauki</i> , rok powołania: 2013, funkcja: członek, zadania: udział w podejmowaniu decyzji w sprawach organizacyjnych i programowych Festiwalu Nauki w Warszawie
56	Lech Mankiewicz	<i>Rada Fundacji Nauki Otwartej (IBB PAN)</i> , rok powołania: 2014, funkcja: członek, zadania: Nadzór nad bieżącą działalnością FNO, zatwierdzanie sprawozdań merytorycznych
57	Lech Mankiewicz	<i>ekspert MON</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek, zadania: członek zespołu powołanego przez sekretarza stanu w MON, prof. W. Fałkowskiego, udział w tworzeniu specjalnego programu nauczania informatyki w liceach mieszczących się w tzw. zielonych garnizonach. Współautor programu nauczania, programu szkolenia nauczycieli i niezbędnych rozwiązań organizacyjnych.
58	Lech Mankiewicz	<i>Korpus Ekspertów Narodowego Centrum Nauki</i> , rok powołania: 2016, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków o granty badawcze, udział w panelach recenzenckich

Warszawa, 17 marca 2018 r.

Sprawozdanie przyjęte przez Radę Naukową CFT PAN w dniu 23.03.2018r.