



**SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI
NAUKOWEJ
CENTRUM FIZYKI TEORETYCZNEJ
POLSKIEJ AKADEMII NAUK
ZA 2019 ROK**

W 2019 roku Centrum Fizyki Teoretycznej PAN prowadziło działalność naukową w ramach następujących tematów statutowych:

1.	Badanie aspektów matematycznych i kosmologicznych ewolucji pól grawitacyjnych
2.	Mechanika kwantowa układów nieliniowych i złożonych.
3.	Fizyczne podstawy przetwarzania informacji.
4.	Termodynamika i dynamika mezoskopowych układów kwantowych.
5.	Astrofizyka wysokich energii.
6.	Nauka a społeczeństwo.
7.	Optoelektronika i automatyka w badaniach nad kontrolą i regulacją zachowań metodami neuroinżynierii.
8.	Topologiczne własności rozwiązań równania Diraca.
9.	Obserwacyjne ograniczenia na własności ciemnej energii.
10.	Koneksje Cartana i specjalne geometrie kontaktowe.
11.	Topologia i geometria w mechanice kwantowej.
12.	Matematyczna i numeryczna ogólna teoria względności oraz kosmologia.
13.	Nieklasyczne korelacje w złożonych układach fizycznych.
14.	Dyssypacja w układzie wielu ciał.
15.	Testowanie OTW i alternatyw przy pomocy kosmicznych pól gęstości i prędkości galaktyk.
16.	Ewolucja kwantowych układów otwartych a przejście kwantowo-klasyczne.

W ramach działalności naukowej w CFT działało pięć grup badawczych:

1. Grupa Astrofizyczna.
2. Grupa Kosmologiczna.
3. Grupa Kosmologii obliczeniowej.
4. Grupa Kosmologii Relatywistycznej.
5. Grupa Matematyki Kwantowej.

Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa, Polska

tel. (+48 22) 847 09 20, fax: (+48 22) 843 13 69, email: cft@cft.edu.pl, www.cft.edu.pl

NIP 525-000-92-81 REGON 000844815

Działalność naukowa pracowników Centrum w 2019 roku realizowana była głównie w ramach działalności statutowej i 19 projektów badawczych krajowych finansowanych przez NCN, dodatkowo premia na Horyzoncie finansowej przez MNiSW, Promocja zagraniczna CFT PAN finansowana przez NAWA. Zagraniczny projekt badawczy finansowany przez European Commission Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowships realizowany przez dr hab. Wojciecha Hellwina.

CFT PAN jest Beneficjentem grantu na Projekt po nazwą „*Self-testing protocols for multipartite quantum states*” w Programie **FIRST TEAM**, będącym Projektem grantowym Fundacji na rzecz Nauki Polskiej finansowanym ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, kierownikiem projektu jest dr hab. Remigiusz Augusiak.

CFT PAN również jest liderem konsorcjum Projektu grantowego Fundacji na rzecz Nauki Polskiej pod nazwą „*Komputery kwantowe w najbliższej przyszłości: wyzwania, optymalne implementacje i zastosowania praktyczne*” w Programie **TEAM-NET** finansowanym ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Kierownikiem projektu jest Prof. dr hab. Marek Kuś, liderem zespołu jest dr Michał Oszmaniec. Projekt ten jest realizowany z Uniwersytetem Jagiellońskim oraz Instytutem Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN.

Program Ramowy Unii Europejskiej **Horyzont 2020** jest największym w historii Unii programem w zakresie badań naukowych i innowacji. W 2019 roku realizowano 2 stypendia POLONEZ, finansowane ze środków Horyzont 2020, na realizację projektu w CFT PAN. Projekt, pod nazwą „*Special geometries related to the exceptional group G_2* ” realizowała dr Katja Sagerschnig we współpracy z profesorem Pawłem Nurowskim, dr Sagerschnig została wyróżniona za wzorowe realizowanie projektu przez Narodowe Centrum Nauki, gdzie projekt dostał współfinansowanie ze środków Marii Skłodowskiej-Curie Cofund Action. Projekt pod nazwą „*Robust self-testing of quantum systems and device-independent uncertainty*”

relations”, był realizowany przez dr Jędrzeja Kaniewskiego we współpracy z profesorem Karolem Życzkowskim.

CFT PAN posiada kategorię naukową **A**, którą otrzymało podczas kategoryzacji przeprowadzonej w 2017 roku.

Rok 2019 był kolejnym rokiem rozwoju potencjału naukowego Centrum. Korzystając ze środków pochodzących z subwencji oraz z grantów Centrum zatrudniło w otwartych konkursach kolejnych pracowników naukowych, adiunktów i asystentów. W 2019 roku Centrum zatrudniało w przeliczeniu na pełne etaty średniorocznie **38,83** pracowników, w tym **33,5** pracowników naukowych.

W konkursie na projekty naukowe realizowane w 2019 r. w CFT PAN przez młodych naukowców pod kierunkiem opiekunów naukowych przyznano **6 nagród**.

W 2019 roku pracownicy Centrum opublikowali 83 prace naukowe w recenzowanych czasopismach, w tym 76 prac w najwyższej cenionych czasopismach, a wśród nich 14 w Physical Review A, 8 w Astrophysical Journal, 5 w Physical Review Letters, 4 w Physical Review D oraz 1 w Nature. Pracownicy Centrum opublikowali także 13 publikacji o charakterze popularnonaukowym i społecznym lub monografii. Kilka publikacji jest również w trakcie recenzji. W 2019 roku pracownicy Centrum wygłosili 197 wykładów na krajowych i międzynarodowych konferencjach i seminariach naukowych i opublikowali 6 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 350 filmów, które zebrały ponad 285 tysięcy wyświetleń, a sam kanał cieszy się już liczbą ponad 2 tysiącami subskrypcji. Ta forma informowania społeczeństwa o naszej bieżącej działalności związana jest z polityką otwartości i otwartego dostępu, praktykowaną w naszym instytucie.

Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa, Polska

tel. (+48 22) 847 09 20, fax: (+48 22) 843 13 69, email: cft@cft.edu.pl, www.cft.edu.pl

NIP 525-000-92-81 REGON 000844815

Współpraca z zagranicznymi instytucjami naukowymi odgrywa w Centrum znaczącą rolę. W 2019 roku w międzynarodowych czasopismach naukowych ukazało się **50** prac naukowych pracowników Centrum, zrealizowanych wspólnie z uczonymi z zagranicznych placówek naukowych. W ramach realizacji współpracy z zagranicą w 2019 r. pracownicy Centrum wyjechali na **18** krótkich zagranicznych pobytów naukowych. W 2019 roku Centrum odwiedziło **25** gości zagranicznych, a w ramach konkursów w Centrum pracuje 11 cudzoziemców oraz **5** doktorantów-stypendystów. **Centrum w 2019 roku współpracowało w sposób ciągły bez zawartego porozumienia z 12 zagranicznymi instytucjami naukowymi, realizując w ramach współpracy 12 tematów naukowych.**

W 2019 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 2019 roku spora **grupa młodych fizyków (11 asystentów oraz 5 uczestników szkół doktorskich)** pracowała w Centrum nad rozprawami doktorskimi, a **5 adiunktów** nad habilitacją. W tym okresie dr Rafał Ołdziejewski i dr Debashis Saha uzyskali stopień naukowy doktora, dr hab. Wojciech Hellwing, dr hab. Krzysztof Pawłowski i dr hab. Tomasz Pawłowski uzyskali stopień doktora habilitowanego.

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 **Astronomiczna Astronomicznym** im. Mikołaja Kopernika PAN. Obecnie z tych możliwości korzysta dziesięciu naszych doktorantów, ośmiu kształci się w ramach studiów doktoranckich prowadzonych przez IF PAN, a dwóch w CAMK PAN.

CFT PAN współuczestniczy w dwóch Szkołach Doktorskich:

Warszawska Szkole Doktorskiej Nauk Ścisłych i BioMedycznych [Warsaw-4-PhD], którą prowadzimy wspólnie z:

- 1) Instytutem Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN (jedn. wiodąca);
- 2) Instytut Chemii Organicznej PAN;
- 3) Instytut Chemii Fizycznej PAN;
- 4) Instytut Fizyki PAN;
- 5) Instytut Wysokich Ciśnień PAN „UNIPRESS”
- 6) Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie – Państwowy Instytut Badawczy;
- 7) Instytut Psychiatrii i Neurologii;
- 8) Międzynarodowy Instytut Biologii Molekularnej i Komórkowej w Warszawie.

Dyscypliny, w których prowadzone jest kształcenie:

- 1) nauki biologiczne;
- 2) nauki chemiczne;
- 3) nauki fizyczne;
- 4) nauki medyczne.

Szkoła Doktorska GeoPlanet, którą prowadzimy wspólnie z:

- 1) Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN;
- 2) Centrum Badań Kosmicznych PAN;
- 3) Instytut Geofizyki PAN;
- 4) Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego PAN;
- 5) Instytut Nauk Geologicznych PAN;
- 6) Instytut Oceanologii PAN.

Dyscypliny, w których prowadzone jest kształcenie:

- 1) nauki o Ziemi i środowisku;
- 2) astronomia;
- 3) nauki fizyczne.

Centrum rozrasta się w szybkim tempie, dlatego warunki lokalowe zmusiły Nas do wynajęcia dodatkowych pomieszczeń dla naszych grup badawczych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej.

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 2019 roku w ramach umowy konsorcyjnej obejmującej American Physical Society and American Institute of Physics zawierała **20** tytułów. Centrum posiada lokalną **sieć komputerową** i dostęp do szybkiego **internetu**, co jest niezbędne obecnie w pracy naukowej. 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 Rzązewski** 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. Pracownicy CFT biorą udział w akcjach europejskich COST: prof. Bożena Czerny jest reprezentatem Polski w akcji COST Action TD1403 “Big Data Era in Sky and Earth Observation”, a dr. hab. Krzysztof Pawłowski pełni rolę zastępcy reprezentanta Polski w akcji “CA16221 - Quantum Technologies with Ultra-Cold Atoms”. W sumie, pracownicy Centrum uczestniczą w pracach 67 Rad Naukowych, Komitetów Redakcyjnych i Zespołów eksperckich.

Lp.	Pracownik	Nazwa	Dane Członkostwa
1	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	<i>Rada Naukowa Centrum Fizyki Teoretycznej PAN</i>	rok powołania: 2019, funkcja: Członek, zadania: Realizowania zadań przewidzianych w statucie CFT PAN.
2	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	<i>Rada Programowa Szkoły Doktorskiej Warsaw-4-PhD</i>	rok powołania: 2019, funkcja: Członek, zadania: Realizowania zadań przewidzianych w regulaminie Warsaw-4-PhD.
3	Mgr Piotr Grochowski	<i>Rada Naukowa Centrum Fizyki Teoretycznej PAN</i>	rok powołania: 2019, funkcja: Członek, zadania: Przedstawiciel doktorantów w RN CFT PAN
4	Dr hab. Remigiusz Augusiak	<i>Rada Naukowa Centrum Fizyki Teoretycznej PAN</i>	rok powołania: 2018, funkcja: Członek
5	Dr hab. Remigiusz Augusiak	<i>Zespół Ekspertów NCN</i>	rok powołania: 2019, funkcja: Członek
6	Dr hab. Remigiusz Augusiak	<i>Ekspert w konkursie Marie Skłodoskiej-Curie Individual Fellowship</i>	rok powołania: 2019, funkcja: Ewaluator
7	Prof. Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Centrum Fizyki Teoretycznej PAN</i>	rok powołania: 1991, funkcja: Przewodniczący, zadania: przewodniczenie Radzie Naukowej
8	Prof. Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej w Gdańsku</i>	rok powołania: 2011, funkcja: Przewodniczący, zadania: przewodniczenie Radzie Naukowej
9	Prof. Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Instytutu Fizyki Polskiej Akademii Nauk</i>	rok powołania: 2003, funkcja: członek
10	Prof. Marek Kuś	<i>Rada naukowa Instytutu Matematycznego PAN</i>	rok powołania: 2019, funkcja: członek
11	Prof. Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Instytutu Fizyki Teoretycznej</i>	rok powołania: 2008, funkcja: członek

		<i>Uniwersytetu Wa</i>	
12	Prof. Marek Kuś	<i>Rada Naukowa Instytutu Studiów Społecznych Uniwersytetu Warszawskiego</i>	rok powołania: 1993, funkcja: członek
13	Prof. Marek Kuś	<i>Rada Programowa Międzynarodowego Centrum Ontologii Formalnej, WAINs Politechniki Warszawskiej</i>	rok powołania: 2016, funkcja: członek zadania: programowanie działalności MCOF PW
14	Prof. Marek Kuś	<i>Zespół doradczy do spraw finansowania międzynarodowej współpracy naukowej, MNiSW</i>	rok powołania: 2018, funkcja: członek zadania: ocena wniosków grantowych
15	Prof. Marek Kuś	<i>Strategic Advisory Board for the Quantum Technology FET Flagship</i>	rok powołania: 2019, funkcja: członek, zadania: przygotowanie strategii dla projektu Quantum Technology FET Flagship
16	Prof. Marek Kuś	<i>członek panelu ewaluacyjnego programu UE QuantERA</i>	rok powołania: 2017, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków i wykonania projektów w programie QuantERA
17	Prof. Marek Kuś	<i>Zespół Oceniający ds. mobilności naukowców NAWA</i>	rok powołania: 2018, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków i wykonania projektów w programach im. Bekkera i "Polskie Powroty" Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej
18	Prof. Marek Kuś	<i>komitet redakcyjny Reports on Mathematical Physics</i>	rok powołania: 2006, funkcja: członek
19	Prof. Marek Kuś	<i>komitet redakcyjny Open Systems and Information Dynamics</i>	rok powołania: 2007, funkcja: członek
20	Prof. Marek Kuś	<i>komitet redakcyjny International Journal of Quantum Information</i>	rok powołania: 2010, funkcja: członek redakcji
21	Dr Maciej Bilicki	<i>Estonian Research Council (ETAq)</i>	rok powołania: 2019, funkcja: recenzent, zadania: ocena wniosku grantowego
22	Prof. Bożena Czerny	<i>Scientific Board, American Astronomical Society Journals (ApJ, ApJS, ApJL, AJ)</i>	rok powołania: 2012, funkcja: scientific editor, zadania: wybór recenzentów dla nadsyłanych prac, ocena jakości samej pracy i zamówionej recenzji, akceptacja (lub nie) pracy do publikacji (około 150 prac rocznie)
23	Prof. Bożena Czerny	<i>Komitet Redakcyjny, czasopismo "Delta"</i>	rok powołania: 2011, funkcja: członek Komitetu Redakcyjnego, zadania: Ocena jakości pisma dwa razy do roku, pomoc w pozyskiwaniu tekstów

24	Prof. Bożena Czerny	<i>Polskie Towarzystwo Astronomiczne</i>	rok powołania: 1979, funkcja: członek, zadania: płacenie składek, udział w pracach Towarzystwa i w Zjazdach
25	Prof. Bożena Czerny	<i>European Astronomical Society</i>	rok powołania: 2012, funkcja: członek, zadania: udział w konferencjach EWASS i pracach Towarzystwa
26	Prof. Bożena Czerny	<i>Międzynarodowa Unia Astronomiczna</i>	rok powołania: 1988, funkcja: członek
27	Prof. Karol Życzkowski	<i>Rada Naukowa Instytutu Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN, Gliwice</i>	rok powołania: 2015, funkcja: członek
28	Prof. Karol Życzkowski	<i>Rada Redakcyjna czasopisma Quantum</i>	rok powołania: 2017, funkcja: członek
29	Prof. Karol Życzkowski	<i>Rada Redakcyjna czasopisma Open Systems and Information Dynamics</i>	rok powołania: 2003
30	Prof. Karol Życzkowski	<i>Rada Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UJ</i>	rok powołania: 1994
31	Prof. Karol Życzkowski	<i>Rada CFT PAN</i>	rok powołania: 1999
32	Prof. Karol Życzkowski	<i>Rada Krajowego Centrum Informatyki Kwantowej, Sopot</i>	rok powołania: 2007
33	Prof. Karol Życzkowski	<i>Academia Europea</i>	rok powołania: 2014, funkcja: członek
34	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Komisja ds Wyboru Dyrektora CFT PAN</i>	rok powołania: 2019, funkcja: członek, zadania: Przedstawiciel Rady Naukowej CFT PAN
35	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Polskie Towarzystwo Relatywistyczne (PoToR)</i>	rok powołania: 2014, funkcja: członek
36	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>Polskie Towarzystwo Astronomiczne</i>	rok powołania: 2015, funkcja: członek
37	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>Polskie Towarzystwo Astronomiczne</i>	rok powołania: 2017, funkcja: członek zarządu, zadania: popularyzacja na imprezach masowych, koordynacja grantów DUN, SoN, DN
38	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>Międzynarodowa Unia Astronomiczna</i>	rok powołania: 2019, funkcja: członek, zadania: członek wydziałów B, C,D, H, J i komitetów B1, H1
39	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>komitet przynający czas komputeorwy ICM, UW</i>	rok powołania: 2019, funkcja: członek, zadania: ocena wniosków o największe granty obliczeniowe w ICM
40	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>Rada Naukowa Centrum Fizyki Teoretycznej PAN</i>	rok powołania: 2019, funkcja: sekretarz, członek, zadania: sekretarz, obsługa korespondencji i

lekcji festiwalowych, 2 warsztaty oraz 3 wykłady. W tych wydarzeniach udział wzięło ok. 250 uczestników.

Dr hab. Lech Mankiewicz jest koordynatorem lokalizacji zasobów **KhanAcademy** w języku polskim. Dzięki środkom uzyskanym z Fundacji PKO Banku Polskiego, Fundacji Orange, Fundacji HASCO-LEK, Fundacji mBanku i darczyńcom prywatnym, a także pracy ochotników, polskie zasoby Khan Academy stanowią ponad 4000 filmów z różnych dziedzin wiedzy, odsłoniętych w ciągu ostatniego roku 3,8 miliona razy (od początku działalności ponad 19 milionów razy), oraz 90% portalu poświęconego matematyce, na którym w ciągu ostatniego roku 1,93 miliona użytkowników odbyło 3,2 miliona sesji, w których czasie rozwiązano ponad 12 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. We współpracy z Olimpiadą Matematyczną Juniorów i Olimpiadą Informatyczną Juniorów wspieramy także edukację matematyczną i informatyczną.

Wykaz projektów badawczych realizowanych w CFT PAN w 2019 r.

Projekty finansowane lub dofinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki				
Tytuł projektu	Kierownik projektu	Okres realizacji (rok) od-do	Przyznane środki	Typ konkursu
1) Kontrola i regulacja zachowań metodami neuroinżynierii	Prof. Andrzej Wróbel, (Instytut Biologii Doświadczalnej PAN) Koordynator w CFT PAN – dr hab. Lech Mankiewicz, Prof. CFT PAN	2013 - 2019	6 500 000 zł – w tym dla CFT - 649 000 zł	SYMFONIA 1
2) Ciąg główny kwazarów	Prof. Bożena Czerny	2016 - 2019	684 700,00 zł	OPUS 9

Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa, Polska

tel. (+48 22) 847 09 20, fax: (+48 22) 843 13 69, email: cft@cft.edu.pl, www.cft.edu.pl

NIP 525-000-92-81 REGON 000844815

3) Optymalność, uniwersalność i sterowalność w teorii obliczeń kwantowych	Dr hab. Adam Sawicki	2016 - 2021	822 000,00 zł	SONATA BIS 5
4) Relacje nieoznaczności i splątanie kwantowe	Prof. Karol Życzkowski, Konsorcjum z Uniwersytetem Jagiellońskim w Krakowie	2016 - 2021	2 624 400,00 zł W tym dla CFT-945 000,00 zł	MAESTRO 7
5) Dynamika gazów kwantowych	Prof. Kazimierz Rządźewski	2016 - 2019	371 520 ,00 zł	OPUS 10
6) Populacje gwiazdowe gigantycznych radioźródeł	Dr Agnieszka Kuźmicz. Opiekun naukowy Prof. Bożena Czerny	2016 – 2019	414 900,00 zł	FUGA 5
7) Stabilność zagadnienia początkowego dla równań Einsteina: aspekty klasyczne i kwantowe	Prof. dr hab. Jerzy Kijowski	2017-2021	321 000,00 zł	OPUS 11
8) Układy kilku dipolowych atomów w pułapce harmoniczej	mgr Rafał Ołdziejewski	2017-2019	69 600,00 zł	PRELUDIUM 11
9) Lokalny relatywistyczny rachunek zaburzeń w hydrodynamice ogólnej teorii względności oraz jego zastosowania w kosmologii	Dr hab. Mikołaj Korzyński	2017-2021	1 541 499,00 zł	SONATA BIS 6
10) Hiperakrecja materii na czarną dziurę	Dr hab. Agnieszka Janiuk	2017-2020	523 600,00 zł	OPUS 12
11) Grupy homologii przestrzeni konfiguracyjnych dla cząsteczek na grafach	Dr Tomasz Maciążek	2017-2019	122 962,00 zł	PRELUDIUM 12
12) Special geometries related to the exceptional group G_2	Dr Katja Sagerchnig	2018-2019	716 496,00 zł	POLONEZ 3

13) Ograniczenia na własności ciemnej energii w oparciu o obserwacje aktywnych galaktyk	Prof. Bożena Czerny	2018-2023	3 762 400,00 zł	MAESTRO 9
14) Przejście kwantowo-klasyczne. Nowe problemy i metody badania	Prof. Marek Kuś	2018-2021	752 000,00 zł	OPUS 14
15) Robust self-testing of quantum systems and device-independent uncertainty relations	Dr Jędrzej Kaniewski	2018-2019	604 176,00 zł	POLONEZ 3
16) Układy równań różniczkowych cząstkowych odpowiadające różnościom para-CR z jednokrotnie zdegenerowaną formą Leviego w wymiarze pięć	Prof. Paweł Nurowski	2019-2021	218 172,00 zł	OPUS 15
17) Dynamiczna niestabilność Stonera	Prof. Kazimierz Rzążewski	2019-2021	409 220,00 zł	OPUS 15
18) VERtIGO -Ruchy Galaktyk Testują Grawitację i Kosmologię	Dr hab. Wojciech Hellwing	2019-2024	2 385 920,00 zł	SONATA BIS 8
19) Korelacje w wielołańowych dywanach kwantowych	Mgr Piotr Grochowski	2019-2021	118 320,00 zł	PRELUDIUM 16
Projekty finansowane przez inne organizacje krajowe (w tym MNiSW, NAWA);				
1) Premia na Horyzoncie do projektu „Dance of galaxies: testing General Relativity and alternatives using galaxy velocity fields”	Dr hab. Wojciech Hellwing	2018-2019	122 981,00 zł	MNiSW Premia na Horyzoncie

5	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Understanding the general scheme of FeII emission in active galaxies</i>	1st Conference of Young Researchers, CAMK PAN, 2019-06-12 – 2019-06-14, rodzaj: report
6	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Generating AGN light curves for LSST</i>	European Astronomical Society Annual Meeting, Lyon, France, 2019-06-24 – 2019-06-28, rodzaj: contributed talk
7	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Main Trends of the Main Sequence - Un-Fudging The Virial factor</i>	Quasars in Crisis, Edinburgh, Scotland, 2019-08-06 – 2019-08-09, rodzaj: contributed talk
8	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Explaining The High Accreting Quasars From Photoionisation Modelling Combining Theory, Observations & Simulations</i>	39th Polish Astronomical Society Meeting, Olsztyn, Poland, 2019-09-09 – 2019-09-12, rodzaj: contributed talk
9	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Generating AGN light curves for LSST</i>	39th Polish Astronomical Society Meeting, Olsztyn, Poland, 2019-09-09 – 2019-09-12, rodzaj: poster
10	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Updates on the LSST AGN Science Collaboration</i>	2nd LSST-Poland meeting, Olsztyn, Poland, 2019-09-13 – 2019-09-13, rodzaj: report
11	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Explaining The High Accreting Quasars From Photoionisation Modelling - Combining Theory, Observations & Simulations</i>	Mapping Central Regions Of Active Galactic Nuclei, Guilin, China, 2019-09-19 – 2019-09-24, rodzaj: contributed talk
12	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Extreme Population A sources as extreme radiators along the Quasar Main Sequence</i>	Mapping Central Regions Of Active Galactic Nuclei, Guilin, China, 2019-09-19 – 2019-09-24, rodzaj: poster
13	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Main Trends of the Main Sequence - Un-Fudging The Virial factor</i>	IAU356: Nuclear Activity in Galaxies across Cosmic Time, Addis Ababa, Ethiopia, 2019-10-07 – 2019-10-11, rodzaj: contributed talk
14	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Extreme Population A sources as extreme radiators along the Quasar Main Sequence</i>	IAU356: Nuclear Activity in Galaxies across Cosmic Time, Addis Ababa, Ethiopia, 2019-10-07 – 2019-10-11, rodzaj: poster
15	Dr. Martínez Aldama Mary Loli	<i>Can reverberation-measured quasars be used for cosmology?</i>	1st LSST-Poland meeting, NCBJ, Warsaw, 2019-03-14 – 2019-03-14, rodzaj: contributed talk
16	Dr. Martínez Aldama Mary Loli	<i>QSO and Cosmology: reverberated mapped analysis</i>	Particle Astrophysics in Poland, NCBJ, Warsaw, 2019-05-20 – 2019-05-21, rodzaj: contributed talk
17	Dr. Martínez Aldama Mary Loli	<i>Quasars from LSST as dark energy tracers</i>	Multifrequency Behaviour of High Energy Cosmic Sources - XIII, Palermo, Italy, 2019-06-03 – 2019-06-08, rodzaj: invited talk
18	Dr. Martínez	<i>Can reverberation-</i>	European Astronomical Society Annual

73	Mgr Ishika Palit	<i>Effects of the adiabatic index on shock oscillations around black hole.</i>	Hign energy phenomena in relativistic outflows (HEPRO), Barcelona, Spain, 2019-07-08 – 2019-07-12, rodzaj: Poster
74	Mgr Ishika Palit	<i>Effects of the adiabatic index on shock oscillations around black holes</i>	Particle astrophysics conference, Warsaw, Poland, 2019-05-20 – 2019-05-21, rodzaj: Poster
75	Mgr Ishika Palit	<i>Effects of the adiabatic index on shock oscillations around black holes</i>	Accretion in strong gravity, Heraeus-Seminar, Bad- Honnef, Germany, 2019-02-04 – 2019-02-08, rodzaj: 40-min invited talk
76	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Probing the spacetime geometry using geometric optics</i>	DPG-Frühjahrstagung der Sektion Materie und Kosmos 2019, TU Muenchen, 2019-02-17 – 2019-02-22, rodzaj: contributed talk
77	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Weighing the spacetime along the line of sight</i>	Inhomogeneous Cosmologies IV, UMK Toruń, 2019-07-14 – 2019-07-19, rodzaj: invited talk
78	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Weighing the spacetime along the line of sight</i>	Jurekfest: conference on the occasion of Jerzy Lewandowski's 60th birthday, Wydział Fizyki UW, 2019-09-16 – 2019-09-20, rodzaj: poster
79	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Weighing the spacetime along the line of sight</i>	GR22 and Amaldi13, Valencia, Spain, 2019-07-07 – 2019-07-12, rodzaj: referat zaproszony
80	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>Modeling short gamma ray bursts from binary neutron star mergers with general relativistic magnetohydrodynamics</i>	RAGtime MHD Workshop, Opava, Czechy, 2019-11-04 – 2019-11-06, rodzaj: referat plenarny
81	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>Magnetized outflows from accreting black holes after neutron star merger</i>	6-ty Zjazd Polskiego Towarzystwa Relatywistycznego PoToR, Szczecin, 2019-09-23 – 2019-09-26, rodzaj: referat zaproszony
82	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>Modeling of black hole accretion flows with GR MHD</i>	Challenges and Innovations in Computational Astrophysics, Petersburg, Rosja, 2019-09-15 – 2019-09-21, rodzaj: referat w sesji astrofizycznej
83	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>Accretion in a dynamical Kerr Spacetime and spinning up the black hole in collapsar</i>	22nd International Conference on General Relativity and Gravitation 13th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, Walencja, Hiszpania, 2019-07-07 – 2019-07-13, rodzaj: referat w sesji o astronomii wielozakresowej
84	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>Short Gamma Ray Bursts, Jets and Kilonovae</i>	22nd International Conference on General Relativity and Gravitation 13th Edoardo Amaldi Conference on Gravitational Waves, Walencja, Hiszpania, 2019-07-07 – 2019-07-13, rodzaj: referat zaproszony
85	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>GLADIS: Global Accretion Disk Instability Simulation code</i>	XIIIth Frascati Workshop on Multifrequency Behaviour of High Energy Cosmic Sources, Palermo, Włochy, 2019-06-03 – 2019-06-08, rodzaj: referat kontrybucja
86	Dr hab. Agnieszka	<i>Multimessenger Signals</i>	XIIIth Frascati Workshop on Multifrequency

		<i>unify it with electromagnetism</i>	16 – 2019-09-20, rodzaj: plenary
101	Prof. Jerzy Kijowski	<i>New approach to Trautman-Bondi energy: how much energy is carried by gravitational waves</i>	New trends in Physics - From gravitational waves to dark matter, Paris, 2019-11-27 – 2019-11-29, rodzaj: plenary
102	Prof. Jerzy Kijowski	<i>Cykl 4 wykładów: Introduction to Hamiltonian Field Theory</i>	24th International Summer School on Global Analysis and its Applications, Levoča, Slovakia, 2019-08-19 – 2019-08-22, rodzaj: plenary
103	Dr Agnieszka Kuźmicz	<i>Giant radio galaxies - low and high excitation radio galaxies</i>	A Centenary of Astrophysical Jets: Observation, Theory and Future Prospects, Jodrell Bank Observatory, UK, 2019-07-23 – 2019-07-26, rodzaj: poster
104	Mgr Shubhayan Sarkar	<i>Self-testing of maximally entangled state of arbitrary local dimension</i>	Conference on Quantum Measurement: Fundamentals, Twists, and Applications, ICTP, Trieste, Italy, 2019-04-29 – 2019-05-04, rodzaj: poster
105	Prof. Jarosław Korbicz	<i>Spectrum Broadcast Structures and Quantum Origins of Objectivity</i>	FOKA 2.0 Workshop, Iława, Poland, 2019-01-31 – 2019-02-02, rodzaj: sectional
106	Mgr Shubhayan Sarkar	<i>Self-testing of maximally entangled state of arbitrary local dimension</i>	QUANTUM 2019, Torino, Italy, 2019-05-26 – 2019-06-01, rodzaj: plenary
107	Dr Debashis Saha	<i>Excess ontological distinctness</i>	Solstice of Foundations II, ETH Zurich, Switzerland, 2019-06-17 – 2019-06-21, rodzaj: poster
108	Mgr Shubhayan Sarkar	<i>Self-testing of maximally entangled state of arbitrary local dimension</i>	Solstice of Foundations II, ETH Zurich, Switzerland, 2019-06-17 – 2019-06-21, rodzaj: poster
109	Mgr Shubhayan Sarkar	<i>Self-testing of maximally entangled state of arbitrary local dimension</i>	YQIS 2019, Gdansk, Poland, 2019-09-25 – 2019-09-27, rodzaj: poster
110	Dr Debashis Saha	<i>Sum-of-squares decompositions for non-contextuality inequalities and self-testing of quantum devices</i>	Young Quantum Information Science 2019, Gdansk, Poland, 2019-09-25 – 2019-09-27, rodzaj: poster
111	Mgr Santos Rafael	<i>Bell inequalities for higher dimensional graph states and self-testing</i>	Solstice of Foundation II, ETH Zurich, Switzerland, 2019-06-17 – 2019-06-21, rodzaj: poster
112	Mgr Santos Rafael	<i>Bell inequalities for higher dimensional graph states and self-testing</i>	YQIS 2019, Gdansk, Poland, 2019-09-25 – 2019-09-27, rodzaj: poster
113	Dr hab. Łukasz Rudnicki	<i>Quantum correlations and complementarity of vectorial light fields</i>	16th ICSSUR (International Conference on Squeezed States and Uncertainty Relations), Madrid, 2019-06-17 – 2019-06-21, rodzaj:

			invited
114	Dr hab. Łukasz Rudnicki	<i>Indefinite causal order meets quantum thermodynamics?</i>	QSLTHERMO19, Bilbao, 2019-10-28 – 2019-10-31, rodzaj: invited
115	Dr hab. Łukasz Rudnicki	<i>Uncertainty-reality complementarity and entropic uncertainty relations</i>	International Coloquium: what is INFORMATION?, Bydgoszcz, 2019-10-24 – 2019-10-25, rodzaj: invited
116	Paweł Nurowski	<i>Parabolic geometry of a car</i>	Interactions between contact and Lorentzian geometry, Bochum, 2019-05-20 – 2019-05-24, rodzaj: invited/plenary
117	Paweł Nurowski	<i>Parabolic geometry of a car</i>	Abel Symposium 2019; Geometry, Lie theory and applications, Alesund, 2019-06-24 – 2019-06-28, rodzaj: invited/plenary
118	Paweł Nurowski	<i>Rolling without slipping or twisting and G_2</i>	Geometric analysis, submanifolds and geometry of PDEs, Torino, 2019-09-09 – 2019-09-13, rodzaj: invited/plenary
119	Mgr Mohammad-Hassan Naddaf-Moghaddam	<i>Realistic Numerical FRADO model</i>	EWASS international conference, Lyon, France, 2019-06-24 – 2019-06-28, rodzaj: contributed talk
120	Mgr Mohammad-Hassan Naddaf-Moghaddam	<i>Realistic Numerical FRADO model: R-L relation</i>	YAGN19 international meeting, Tenerife, Spain, 2019-09-22 – 2019-09-26, rodzaj: contributed talk
121	Mgr Mohammad-Hassan Naddaf-Moghaddam	<i>R-L relation in Realistic FRADO model</i>	39th PTA meeting, Olsztyn, Poland, 2019-09-09 – 2019-09-12, rodzaj: poster
122	Dr. Katja Sagerschnig	<i>On the An-Nurowski twistor construction</i>	Differential Geometry and its Applications, Hradec Kralove, Czech Republic, 2019-09-01 – 2019-09-07, rodzaj: sectional talk
123	Dr Michał Oszmaniec	<i>Links between quantum computing and machine learning</i>	Polish Machine Learning Conference RAI, Wroclaw, Poland, 2019-10-17 – 2019-10-18, rodzaj: invited talk

Wyłoszone referaty na seminariach naukowych

Lp.	Pracownik	Tytuł wykładu	Instytucja
1	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	<i>How many atoms are in a Bose-Einstein condensate?</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
2	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	<i>Building DMRG code from scratch</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
3	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	<i>Dark solitons revealed by particle losses in the 1D gas</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
4	Mgr Piotr Grochowski	<i>Fermi polaron problem: A review</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
5	Mgr Piotr	<i>Black hole photography</i>	Instytut Fizyki PAN

Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa, Polska

tel. (+48 22) 847 09 20, fax: (+48 22) 843 13 69, email: cft@cft.edu.pl, www.cft.edu.pl

NIP 525-000-92-81 REGON 000844815

	Grochowski		
6	Mgr Piotr Grochowski	<i>Multiconfigurational Time-Dependent Hartree(-Fock) Method -- the black box from Heidelberg</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
7	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Main Sequence of Quasars from Theory and Modelling</i>	Institute for High Energy Physics, Beijing
8	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>Exploring the FeII emission: From Quasar Main Sequence to Reverberation Mapping</i>	National Astrophysics Laboratory, Itajuba, Brazil
9	Prof. Marek Kuś	<i>Przypadkowość w fizyce klasycznej i kwantowej</i>	Instytut Filozofii Uniwersytetu Łódzkiego
10	Prof. Marek Kuś	<i>Czy każdy układ kwantowy ma jednoznaczny granicę klasyczną?</i>	Komisja Układów Złożonych PAU
11	Prof. Marek Kuś	<i>Obliczenia kwantowe</i>	WAI NS PW
12	Dr Tomasz Maciążek	<i>Non-abelian anyons on graphs</i>	Uniwersytet w Bristolu
13	Dr Maciej Bilicki	<i>The widest-angle photometric galaxy catalogues and their applications</i>	University of Cape Town, Department of Astronomy
14	Dr Maciej Bilicki	<i>The large-scale structure of the Universe with machine learning</i>	Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego
15	Dr Maciej Bilicki	<i>Cross-correlations in observational cosmology</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
16	Dr Maciej Bilicki	<i>Machine learning and the large-scale structure of the Universe</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
17	Dr Maciej Bilicki	<i>Accurate and precise photometric redshifts in the Kilo-Degree Survey</i>	Hamburger Sternwarte, Universität Hamburg
18	Prof Iwo Białynicki-Birula	<i>Dirac equation: 90 years after</i>	Donostia International Physics Center
19	Prof Iwo Białynicki-Birula	<i>New role for spinors</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
20	Prof Iwo Białynicki-Birula	<i>Uncertainty relations</i>	Wydział Fizyki Uniwersytet Warszawski
21	Prof. Bożena Czerny	<i>Constraints on the dark energy properties from observations of active galactic nuclei</i>	Wydział Fizyki, Durham University, UK
22	Prof. Bożena	<i>Noble Prize in Physics 2009</i>	Instytut Fizyki PAN, seminarium studenckie

	Czerny		
23	Prof. Bożena Czerny	<i>Noble Prize in Physics 2009</i>	Instytut Fizyki PAN, konwersatorium
24	Prof. Karol Życzkowski	<i>Multipartite Entanglement, Geometry and Combinatorics</i>	Technologico Monterrey, Meksyk
25	Prof. Karol Życzkowski	<i>Quantum Entanglement and its Geometry</i>	Instituto Ciencias Nucleares, UNAM, Mexico City
26	Prof. Karol Życzkowski	<i>Is entanglement inevitable to process quantum information?</i>	seminarium z Informatyki Kwantowej, AGH
27	Prof. Karol Życzkowski	<i>Wybory jako doswiadczenie badawcze</i>	seminarium w Cyklotronie Solaris, UJ
28	Prof. Karol Życzkowski	<i>Quantum chaos for open systems:</i>	seminarium w Zakładzie Fizyki Teoretycznej UJ
29	Prof. Karol Życzkowski	<i>Quantum operations accessible by Lindblad semigroups</i>	Seminarium Chaos i Informacja Kwantowa, IF UJ
30	Mgr Ishika Palit	<i>Low angular momentum accretion around black holes.</i>	IF-PAN Ph.D. symposium, Serock, Poland.
31	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Probing the spacetime geometry using geometric optics</i>	Konwersatorium CFT PAN
32	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Probing the spacetime geometry using geometric optics</i>	Seminarium "Exact Results in Quantum Theory and Relativity" na Wydziale Fizyki UW
33	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Probing the spacetime geometry using geometric optics (extended)</i>	Seminarium Katedry Teorii Względności i Grawitacji Wydziału Fizyki UW
34	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Probing the spacetime geometry using geometric optics</i>	Seminarium relatywistyczne, Uniwersytet w Wiedniu
35	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>"Magnetohydrodynamical simulations of black hole accretion torus"</i>	Zakład Teorii Względności i Astrofizyki, na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Jagiellońskiego
36	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>"Modeling short gamma ray bursts from binary neutron star mergers with general relativistic magnetohydrodynamics"</i>	Zakład Fizyki Teoretycznej Narodowego Centrum Badań Jądrowych w Warszawie
37	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>"Simulations of short GRB central engines and their jets launching"</i>	Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Jagiellońskiego
38	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>"Hyperaccretion and nucleosynthesis in GRB"</i>	Narodowe Centrum Badań Jądrowych w Warszawie

		<i>engines”</i>	
39	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>“Hyperaccretion and nucleosynthesis in GRB engines”</i>	Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego
40	Dr hab. Agnieszka Janiuk	<i>“Black hole accretion and jet ejection in GRBs”</i>	Instytut Astronomii Czeska Akademia Nauk w Pradze
41	Dr Debashis Saha	<i>The fundamental connection between quantum contextuality and quantum communication</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
42	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>How and why we should test (theory of) gravity on cosmological scales?</i>	Instytut Fizyki, Uniwersytet Wrocławski
43	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>2019 Nobel prize in Physics: Cosmology</i>	Obserwatorium Astronomiczne, Uniwersytet Warszawski
44	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>2019 Nobel prize in Physics: Cosmology</i>	Katedra Astrofizyki, Narodowe Centrum Badań Jądrowych
45	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>Why and how should we test (theory of) gravity on cosmological scales</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
46	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>2019 Nobel prize in Physics: Cosmology</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
47	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>Testing the DM paradigm, or how to falsify CDM and its alternatives?</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
48	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>Testing the DM paradigm, or how to falsify CDM and its alternatives?</i>	High Energy, Cosmology and Astro-particle physics (UW i NCBJ)
49	Dr Michał Zająček	<i>Current and future applications of reverberation-mapped quasars in cosmology</i>	Max Planck Institute for Radioastronomy, Bonn, Germany
50	Dr Michał Zająček	<i>Radio variability of AGN due to jet precession</i>	Silesian University in Opava
51	Dr Rafał Ołdziejewski	<i>Droplet-soliton transition in quasi-1D dipolar Bose gas</i>	Uniwersytet Warszawski
52	Dr Rafał Ołdziejewski	<i>Few dipolar atoms</i>	Uniwersytet Jagielloński
53	Dr Rafał Ołdziejewski	<i>Few dipolar atoms</i>	Max Planck Institute of Quantum Optics, Garching bei München, Germany
54	Dr Rafał Ołdziejewski	<i>Non-local vs. local: battles over quantum dipolar systems in one dimension</i>	Uniwersytet Warszawski
55	Dr Rafał Ołdziejewski	<i>Few dipolar atoms</i>	Centrum Fizyki Teoretycznej PAN
56	Mgr Piotr Waluk	<i>Symetrie jednorodnych</i>	Uniwersytet Warszawski

		<i>wszechświatów - część II</i>	
57	Mgr Piotr Waluk	<i>Na początku był Chaos</i>	Uniwersytet Warszawski
58	Mgr Filip Maciejewski	<i>Cross-talk errors in near-term quantum devices</i>	CFT PAN
59	Mgr Grzegorz Rajchel-Mieldzióć	<i>In search for 36 entangled officers of Euler</i>	Uniwersytet Jagielloński
60	Prof. Jerzy Kijowski	<i>Co to znaczy skwantować układ klasyczny: uwagi i przestrogi</i>	NCBJ
61	Prof. Jerzy Kijowski	<i>The essence of gravity. Does "general theory" need generalizations?</i>	Wydz. Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego
62	Prof. Jerzy Kijowski	<i>Hamiltonian approach to field dynamics</i>	Instytut Matematyki PAN
63	Dr Eleonora Villa	<i>The distance-redshift relation in the inhomogeneous universe: improving perturbation theory</i>	ENS, Lyon (France)
64	Dr Eleonora Villa	<i>Theoretical systematics in galaxy clustering in LCDM and beyond</i>	University of Pisa (Italy)
65	Dr Eleonora Villa	<i>The ultimate GR signature in cosmology: the cosmological backreaction</i>	INAF Milano (Italy)
66	Prof Jarosław Korbicz	<i>Decoherence, objectivity, and Spectrum Broadcast Structures</i>	Department of Physics, University of Warsaw
67	Prof Jarosław Korbicz	<i>Decoherence, objectivity, and Spectrum Broadcast Structures</i>	Institute of Physics, PAS
68	Dr hab Łukasz Rudnicki	<i>Quantum correlations and complementarity of vectorial light fields</i>	Faculty of Mathematics, Physics and Informatics UG,
69	Mgr Susane Calegari	<i>Genuine multipartite correlations in Dicke Superradiance</i>	CFT PAN
70	Paweł Nurowski	<i>Parabolic geometry of a car</i>	Departement de Mathematiques d'Orsay, Universite Paris-Sud
71	Mgr Julius Serbenta	<i>Probing the matter content of the spacetime using parallax</i>	IF-PAN Ph.D. symposium, Serock, Poland.
72	Paweł Nurowski	<i>Parabolic geometry of a car</i>	IM PAN
73	Paweł Nurowski	<i>Parabolic geometry of a car</i>	KMMF UW
74	Dr Katja Sagerschnig	<i>Introduction to Projective Differential Geometry</i>	Faculty of Physics, University of Warsaw

75	Dr Katja Sagerschnig	Parabolic geometries and the exceptional group G2	Faculty of Physics, University of Warsaw
76	Dr Katja Sagerschnig	Parabolic Contactification	IM PAN
77	Dr Katja Sagerschnig	Parabolic geometries and the exceptional group G2	IM PAN
78	Dr Katja Sagerschnig	Parabolic geometries and the exceptional group G2	CFT PAN
79	Dr Katja Sagerschnig	Parabolic geometries and the exceptional group G2	Paris-Sud University
80	Dr Katja Sagerschnig	The geometry of almost Einstein (2,3,5) distributions	The Arctic University of Norway
81	Dr Michał Oszmaniec	Connecting unitary t-designs and epsilon-nets”	IQC, Waterloo
82	Dr Michał Oszmaniec	Epsilon-nets, Unitary t-designs and random quantum circuits	FUW UW
83	Dr Michał Oszmaniec	Quantum computational supremacy: a beginner’s guide	CFT

Prace organizacyjne przy konferencjach

Lp.	Pracownik	Konferencja	Inne dane
1	Prof. Marek Kuś	9th Workshop on Quantum Chaos and Localisation Phenomena	Warszawa, rodzaj: foreign, charakter udziału: członek Komitetu Organizacyjnego
2	Prof. Marek Kuś	1st DPG Fall Meeting 2019	Freiburg, RFN, rodzaj: foreign, charakter udziału: członek Komitetu Doradczego
3	Prof. Marek Kuś	Quantum resources and their application	Sopot, rodzaj: foreign, charakter udziału: członek Komitetu Nadzorującego
4	Prof. Marek Kuś	23rd Kraków Methodological Conference	Kraków, rodzaj: foreign, charakter udziału: członek Komitetu Programowego
5	Prof. Bożena Czerny	European Week of Astronomy & Space Science (EWASS), symposium S2: Quasars in cosmology	Lyon, S2 Symposium 25-26 June 2019, EWASS: 22-29 June 2019, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: chair of S2 symposium
6	Prof. Bożena Czerny	Non-standard cosmology probes	25.08-14.09.2019, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: przygotowanie aplikacji o przyznanie organizacji workshopu, selekcja uczestników, organizacja programu i prowadzenie workshopu
7	Prof. Bożena Czerny	Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, sesja V. Galaktyki i ich aktywność	Olsztyn,, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: Współorganizacja sesji V (z prof. Lukaszem Stawarzem)
8	Prof. Bożena	Mapping Central Regions of	Guilin, Chiny, 19-24.09.2019, rodzaj:

Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa, Polska

tel. (+48 22) 847 09 20, fax: (+48 22) 843 13 69, email: cft@cft.edu.pl, www.cft.edu.pl

NIP 525-000-92-81 REGON 000844815

	Czerny	<i>Active Galactic Nuclei</i>	zagraniczna, charakter udziału: członek SOC
9	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Inhomogeneous Cosmologies IV</i>	Instytut Astronomii UMK, Piwnice k. Torunia, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: członek SOC
10	Dr Eleonora Villa	<i>Inhomogeneous Cosmologies IV</i>	Instytut Astronomii UMK, Piwnice k. Torunia, rodzaj: zagraniczna, charakter udziału: członek SOC
11	Dr Eleonora Villa	<i>Tonale winter school on cosmology</i>	Passo del Tonale, Italy, 8-13/12/2019, rodzaj: foreign, charakter udziału: SOC and LOC

Działalność Dydaktyczna

Lp.	Pracownik	Jednostka	Liczba godzin
1	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	<i>Politechnika Warszawska / Wydział Fizyki</i>	14
2	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	<i>Instytut Fizyki PAN / Międzynarodowe Studia Doktoranckie</i>	15
3	Remigiusz Augusiak	<i>Politechnika Warszawska / Wydział Fizyki</i>	14
4	Prof. Marek Kuś	<i>Uniwersytet Warszawski / Wydział Psychologii, Szkoła Doktorska CFT PAN</i>	
5	Prof. Bożena Czerny	<i>Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika PAN, Szkoła doktorska GEOPLANET, wykład "Accretion processes in Astrophysics", od października 2019</i>	20
6	Prof. Karol Życzkowski	<i>Uniwersytet Jagielloński, wykład i ćwiczenia „ Informatyka kwantowa” – Instytut Fizyki UJ</i>	60
7	Prof. Jerzy Kijowski	<i>Politechnika Warszawska Centrum Studiów Zaawansowanych</i>	15
8	Dr Eleonora Villa	<i>International school of advanced studies (SISSA), Trieste, Italy</i>	10
9	Prof. dr hab. Iwo Białynicki-Birula	<i>Centrum Fizyki Teoretycznej PAN</i>	18

Opieka nad studentami lub doktorantami

Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa, Polska

tel. (+48 22) 847 09 20, fax: (+48 22) 843 13 69, email: cft@cft.edu.pl, www.cft.edu.pl

NIP 525-000-92-81 REGON 000844815

Lp.	Pracownik	Szczegóły
1	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	Liczba studentów: 2
2	Remigiusz Augusiak	Liczba studentów: 3
3	Prof. Marek Kuś	Liczba studentów: 3
4	Dr Tomasz Maciążek	Liczba studentów: 1
5	Dr Maciej Bilicki	Liczba studentów: 1, doktoranci: promotor pomocniczy w 2 przewodach doktorskich (w trakcie)
6	Prof. Karol Życzkowski	Liczba studentów: 1
7	Dr hab. Mikołaj Korzyński	Liczba studentów: 3
8	Dr hab. Agnieszka Janiuk	Liczba studentów: 2
9	Prof. Kazimierz Rzążewski	Liczba studentów: 3, doktoranci: Rafał Ołdziejewski, Few dipolar atoms, 17.10.2019
10	Prof. Jerzy Kijowski	Liczba studentów: 3
11	Dr Eleonora Villa	Liczba studentów: 1
12	Dr hab. Łukasz Rudnicki	Liczba studentów: 1, prace magisterskie poza CFT: 1
13	Dr hab. Lech Mankiewicz	Liczba studentów: 11

Współpraca z zagranicą

Lp.	Pracownik	Jednostka	Inne dane
1	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	<i>Basel University - Szwajcaria</i>	Dekoherencja kondensatu Bosego-Einsteina, Porównując model teoretyczny z doświadczeniem zidentyfikowaliśmy główne źródła zaniku spójności w interferometrze Ramseya. Ustanowiliśmy nowe wartości stałych atomowych (tzw. stałe K2) dotyczące nielastycznych zderzeń

Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa, Polska

tel. (+48 22) 847 09 20, fax: (+48 22) 843 13 69, email: cft@cft.edu.pl, www.cft.edu.pl

NIP 525-000-92-81 REGON 000844815

			między atomami Rubidu 87. Nowe wartości różnią się od poprzednich o 20%.
2	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	<i>Aarhus University - Dania</i>	Statystyka liczby atomów w kondensacie Bosego-Einsteina, Rezultatem współpracy jest artykuł, dotyczący pierwszego pomiaru fluktuacji liczby cząstek tworzących kondensat Bosego-Einsteina.
3	Dr Mary Loli Martínez-Aldama	<i>National Autonomous University of Mexico (UNAM) - Mexico</i>	Low-ionization lines in Radio-Loud QSO, We are analyzing a sample of RL QSO and their the low-ionization lines. This work is part of a master thesis at that institution, which I am also co-advisor.
4	Dr Mary Loli Martínez-Aldama	<i>Instituto de Astrofísica de Andalucía - Spain</i>	Extremely high accretor QSO, We are finalizing the analysis of a sample of extremely high accreting QSO. We identified several problems with the observations, which have been solved. We reported this problems to the observatory.
5	Prof. Marek Kuś	<i>Dipartimento di Fisica 'Ettore Pancini', Università 'Federico II' di Napoli and Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Napoli, - Włochy</i>	Geometry of quantum mechanics, Pokazaliśmy, że odpowiedni, ogólny opis tzw. funkcji kontrastu w geometrii informacyjnej, tzn. geometrii rozkładów zmiennych losowych można otrzymać za pomocą grupoidów i algebroidów Liego. Pokazaliśmy, jak w tym podejściu odzyskać pseudoriemannowska metrykę przestrzeni rozkładów. W szczególności znaleźliśmy funkcję kontrastu definiującą metrykę Fubini-Study na rzutowej przestrzeni Hilberta
6	Dr Tomasz Maciążek	<i>University of Oxford, Ludwig Maximilian University of Munich - Niemcy, Wielka Brytania</i>	Quantum marginal problem, Prace [Christian Schilling, Carlos L. Benavides-Riveros, Alexandre Lopes, Tomasz Maciążek, Adam Sawicki Implications of pinned occupation numbers for natural orbital expansions. I: Generalizing the concept of active spaces] oraz [Tomasz Maciążek, Adam Sawicki, David Gross, Alexandre Lopes, Christian Schilling Implications of pinned occupation numbers for natural orbital expansions. II: Rigorous derivation and extension to non-fermionic systems] przyjęte do publikacji w New

			Journal of Physics. Opis reguł wyboru w układach kwantowych wielu cząstek wynikających z wysycenia tzw. uogólnionych reguł Pauliego. Zastosowania geometrii symplektycznej w chemii kwantowej.
7	Dr Maciej Bilicki	<i>Universiteit Leiden; Ruhr Universitat Bochum; University of Edinburgh; i inne - Holandia, Niemcy, Wielka Brytania i inne</i>	Preparation and analysis of data from the Kilo-Degree Survey / Przygotowanie i analiza danych z przeglądu Kilo-Degree Survey, 1) We published a quasar catalog based on KiDS Data Release 3; 2) We studies alignment of galaxies in galaxy groups and its dependence on galaxy scale based on KiDS+GAMA data; 3) We selected a sample of luminous red galaxies from KiDS DR3; 4) We studied the effects of galaxy mergers on star-formation rates based on data from KiDS and other surveys; 5) We prepared and published KiDS Data Release 4; 6) We preared a new sample of galaxy-scale strong gravitational lens candidates based on KiDS DR4.
8	Prof. Bożena Czerny	<i>Institute of Astronomy, Czech Academy of Sciences - Czechy</i>	Violent dynamics of plasma in the vicinity of black hole, W tym roku opublikowaliśmy sześć prac, a jedna została wysłana do publikacji (autorstwa Czerny, Karas i inni), prace dotyczyły zarówno problemu formowania się obszaru szerokich linii emisyjnych wokół masywnych czarnych dziur w galaktykach aktywnych, jak i podnosiy nowe zagadnienie roli ładunku elektycznego w przypadku plasmy w otoczeniu mało aktywnych masywnych czarnych dziur, jak w Sgr A*
9	Prof. Bożena Czerny	<i>Institute of High Energy Physics, Pekin - Chiny</i>	Formation of Broad Line Region, W tym roku opublikowaliśmy pracę wyjaśniającą mniejsze niż przewidywane rozmiary obszaru szerokich linii emisyjnych poprzez powrót do koncepcji stałego parametru jonizacji.
10	Prof. Karol Życzkowski	<i>Indian Institute of technology, Madras - Indie</i>	Multipartite entanglement, We looked for maximally entangled pure state in a system composed of four parties with six levels

			each and demonstrated a direct link with a quantum analogue of the Euler problem of 36 officers.
11	Prof. Karol Życzkowski	<i>University of Antofagasta - Chile</i>	Entanglement and generalized quantum measurements, An explicit form of the full set of five mutually unbiased bases in dimension four, such that all states in each basis share the same degree of entanglement, was obtained
12	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Max-Planck-Institut fuer Gravitationsphysik, Potsdam - Niemcy</i>	Równania Einsteina-Własowa, Znaleźliśmy wariacyjne sformułowanie równań Einsteina-Własowa
13	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>Uniwersytet w Reykawiku - Islandia</i>	Hydrodynamiczne symulacje formowania się Lokalnej Grupy Galaktyk w modelach z zimną i ciepłą ciemną materią, Analiza symulacji wykazała istnienie szeregu obserwablów z potencjałem do różnicowania między modelami CDM i WDM. Część z nich dotyczy oczekiwanej różnicy w intensywności w sygnale w wysokoenergetycznym paśmie rentgena pomiędzy pomiarem wykonanym z centrum gromady galaktyk w Perseuszu a jej obrzeżami. Znaleźliśmy również, że ilość najstarszych gwiazd w galaktykach Grupy Lokalnej jest znacząco inna w obu modelach.
14	Dr hab. Wojciech Hellwing	<i>Uniwersytet w Durham - Wielka Brytania</i>	Wielkie symulacje modeli zmodyfikowanej grawitacji, Wstępne wyniki pokazują, że dla pewnej klasy modeli zmodyfikowanej grawitacji zostaje zachowana uniwersalność funkcji wielkorotności halo ciemnej materii, jeżeli odpowiednie wielkości wyrazić za pomocą wariacji pola gęstości. Pokazaliśmy, że niektóre własności halo CM (jak np. koncentracja) mogą przybierać w modelach ZG wartości w zupełnie innym przedziale niż sugerowałyby to naiwne przewidywania.
15	Dr Michał Zajaček	<i>University of Cologne - Germany</i>	Dynamics of gas and stars in the vicinity of the Galactic center, In 2019, we report the discovery of a new elongated, biconical source named X8 in the vicinity of Sgr *.

			We also monitored and analyzed a group of dusty sources in the innermost arcsecond of the Galactic center, their orbits and physical parameters (to appear in A&A).
16	Dr Michal Zajaček	<i>Max Planck Institute for Radioastronomy - Germany</i>	Launching, dynamics and kinematics of AGN jets, We analyzed a radio-optical properties of SDSS-FIRST galaxies in Ref. (59), which led to the discovery of three groups of radio galaxies: (i) with steep radio spectral index, a large Kellermann radio loudness coefficient and large ionization ratio $\log([\text{OIII}]/\text{H}\beta)$; (ii) flat spectral index, intermediate radio loudness and lower ionization ratio, (iii) with inverted spectral index, a low radio loudness and a low ionization ratio. In addition, for the blazar source TXS 0506+056 (Ref. 76), we found a potential mechanism of the production of a high-energy IceCube neutrino via the jet precession and the collision (of two jets or a jet with some circumnuclear material). We also found a signature of a bulk jet precession for the central galaxy 3C84 at the core of the Perseus cluster of galaxies.
17	Dr. Michal Zajaček	<i>Silesian University in Opava - Czechia</i>	Charge of the Galactic centre black hole and its magnetosphere, In collaboration with Dr. Arman Tursunov and Dr. Martin Kolos from the Silesian University, we are studying the theoretical and the observational constraints on the electric charge of the supermassive black hole in the centre of our Galaxy.
18	Dr Debashis Saha	<i>Raman Research Institute - India</i>	Loophole test of non-classicality for single quantum system, We addressed the loopholes in test of quantumness through violation of Leggett-Grag inequality and derived the conditions to close those loopholes in different scenarios.
19	Dr hab. Remigiusz Augusiak	<i>ICFO - Spain</i>	Certification of quantum resources, We introduced general frameworks allowing to construct Bell inequalities detecting nonlocality depth as well as device-independent witnesses detecting entanglement depth in many-body quantum

			systems, both based on two-body correlation functions.
20	Dr hab. Remigiusz Augusiak	<i>MPQ - Germany</i>	Certification of quantum resources, We introduced general frameworks allowing to construct Bell inequalities detecting nonlocality depth as well as device-independent witnesses detecting entanglement depth in many-body quantum systems, both based on two-body correlation functions.
21	Dr Michał Oszmaniec	<i>Wigner Institute - Hungary</i>	Mitigation or readout errors in quantum devices / Control of near-term quantum devices., We proposed a new scheme for error mitigation for readout errors in near-term quantum computers. The scheme combines techniques from quantum detector tomography, classical statistics and quantum nonlocality. We plan to implement in prototypes of quantum computers to enhance the capabilities of variational quantum algorithms,
22	Dr Michał Oszmaniec	<i>University of Granada - Spain</i>	Role of contextuality for models of computation based on braiding of Majorana Fermions, We have established that in the model of quantum computation considered by Bravyi in [Phys. Rev. A 73, 042313] quantum contextuality does not play a significant role since the theory effectively exhibits state-independent contextuality. We plan to use this result to obtain lower bounds for the classical simulation memory cost of this model.
23	Dr Tomasz Maciążek	<i>University of Bristol - Wielka Brytania</i>	1) Zastosowania nieabelowych anyonów na grafach w teorii informacji kwantowej. 2) Rozwiązanie jednociałowego kwantowego problemu rozkładów marginalnych dla stanów czystych wokół stanów separowalnych., Prace w przygotowaniu.

Indywidualne nagrody i wyróżnienia

Lp.	Pracownik	Nagroda	Inne dane
1	Mgr	<i>President's Scholarship of</i>	Scholarship, PAN, Excellence in Research

Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk

Al. Lotników 32/46, 02-668 Warszawa, Polska

tel. (+48 22) 847 09 20, fax: (+48 22) 843 13 69, email: cft@cft.edu.pl, www.cft.edu.pl

NIP 525-000-92-81 REGON 000844815

	Swayamtrupta Panda	<i>the Polish Academy of Sciences</i>	and Scientific Activities
2	Mgr Swayamtrupta Panda	<i>CAMK Young Researcher's Award</i>	Award, CAMK PAN, Excellence in Research and Scientific Activities
3	Dr Tomasz Maciążek	<i>Stypendium START</i>	Stypendium, FNP, Osiągnięcia naukowe dotyczące opisu splątania kwanotwego i statystyk kwantowych.
4	Prof. Bożena Czerny	<i>The Ernst Mach Honorary Medal for Merit in Physical Sciences</i>	Medal, Czech Academy of Sciences, całokształt
5	Dr hab. Mikołaj Korzyński	<i>Paper 3 written with M. Grasso and J. Serbent awarded the Editor's Suggestion</i>	Award, Editors of Phys. Rev. D
6	Dr Rafał Ołdziejewski	<i>wyróżnienie rozprawy doktorskiej</i>	wyróżnienie, CFT PAN, "Few dipolar atoms"

Najważniejsze osiągnięcia

Lp.	Pracownik	Osiągnięcia*
1	Dr hab. Krzysztof Pawłowski	Obliczono numerycznie fluktuacje liczby atomów w kondensacie Bosego-Einsteina (KB-E), które potwierdziły pomiary wykonane przez grupę Jana Arlta. Wyniki zostały opublikowane i wyróżnione w Physical Review Letters (praca 12). W pracy 5, z T. Hatomura wykazano, że możliwe jest wytworzenie stanów splątanych w KB-E pomimo dużych strat cząstek. Porównano fundamentalne ograniczenia na niepewność estymacji w interferometrii Ramseya z precyzyjną symulacją numeryczną dla KB-E (praca 29).
2	Mgr Swayamtrupta Panda	26. Explored the significance of the presence of a warm corona in the context of recovering FeII excess and explain the Quasar Main Sequence and the diversity of the sources in terms of their iron emission. (also 69) Research based on my master thesis work on the study of the planetary nebulae in the ultraviolet wavelength using the observations from the space-based mission GALEX. (cat G.). We summarized the use of reverberation mapped quasars as standard candles. We also reported the results of the cosmological constant determination. (cat. G) Stochastic AGN light curves generated to study the

		variability in the context of photometric reverberation mapping using LSST.
3	Dr Martínez Aldama Mary Lori	27. We analyzed a sample of reverberation mapped quasars in order to determine the cosmological constants.. We report 6 yr monitoring of distant bright quasar CTS C30.10 observed with the LSST. We estimated the time delay based on the MgII emission line. We analyzed the CIV emission line in a sample of highly accreting quasar and proposed a correction to use this emission line as a virial estimator (cat G). We summarized the use of reverberated mapped quasars as standard candles. We also reported the results of the cosmological determination (cat G). We summarized the use of highly accreting quasar as standard candles.
4	Dr. Michal Zajaček	In Ref (20), we report the detection of far-infrared fine-structure line [NII] at 205 mikrometers at the peak of the galaxy assembly in a strongly lensed galaxy named "Red Radio Ring" at $z=2.55$. In Ref (27), we analyze the sample of reverberation-mapped quasars to test the radius-luminosity relation for them, and after applying the accretion-rate correction, we were able to constrain cosmological parameters. Ref (34) and Ref (66) present the analysis of the time-delay for the quasar CTS C30.10 at the redshift close to 1, subsequently, we verify the MgII-based radius-luminosity scaling, which is consistent with the previously established Hbeta-based RL relation. In Ref(37), we report the discovery of a new near-infrared source close to the Galactic center, which is characterized by an elongated, bipolar geometry and is a candidate for a young stellar object. In Ref. (49), we discuss the possibility of a small electric charge associated with the Galactic centre black hole. In Ref. (59), we analyze radio-optical properties of the sample of SDSS-FIRST galaxies. Ref (76) presents a unique analysis of the production of a high-energy IceCube neutrino from the blazar TXS 0506+056 using the collision and precession of two jets. In Ref (2-cat E), we analyze the jet precession for the source 3C 84 and its relation to TeV emission. In Ref (4-cat E), we review the constraints on the electric charge of the Galactic centre black hole. Ref (4-cat G) combines the results of Ref (27) and Ref (34), including the mock AGN light curves generated to assess the possibility of using LSST for photometric reverberation mapping.

5	Prof. Marek Kuś	Za pomocą zaawansowanych metod teorii macierzy stochastycznych znaleziono analityczne wyrażenia dla podatności wierności stanów kwantowych przy zmianie parametrów zewnętrznych. Pokazaliśmy, że miara ta pozwala na skuteczne badanie reakcji stanów na zaburzenia zewnętrzne w złożonych układach kwantowych. Wyniki potwierdzone zostały w obliczeniach numerycznych.
6	Dr Tomasz Maciążek	[62] - Asymptotyczna charakterystyka nieabelowych statystyk kwantowych dla wybranych rodzin grafów dzięki nowatorskiemu zastosowaniu K-teorii. [81] - Usystematyzowanie powiązania prezentacji Morse'a grafowych grup warkoczowych z nieabelowymi anyonami na grafach.
7	Mgr Michele Grasso	[3] - The Bi-local Geodesic Operators (BGO) are introduced as a comprehensive method to describe geometric optics in GR. We present how BGO can be used to obtain all the classical observables in geometric optics (like the angular and parallax distances, the position and the redshift drift, etc) as well as new observables like the distance slip. My current research focuses on the numerical evaluation of BGO and how they can be used to isolate non-linearities of light propagation in inhomogeneous cosmology.
8	Mgr Ishika Palit	6 - We Present the study of the complete parameter space determining the shock and sonic position in the transonic low angular momentum accretion flow onto a black hole. The time dependent evolution of the shock position and respective effects on mass accretion rate and oscillation frequency with varying adiabatic index is discussed in the context of the observed microquasars.
9	Dr Agnieszka Kuźmicz	35 - przedstawiono wstępne analizy długoletnich obserwacji zmian jasności kwazarów, gdzie nie stwierdzono statystycznie istotnych periodyczności w zmianach jasności. 38 - przedstawione zostały wyniki analizy populacji gwiazdowych dla gigantycznych oraz mniejszych radiogalaktyk. W wyniku wykazano różnice w składzie populacji gigantów świadczące o różnicach w ewolucji gigantów i mniejszych radiogalaktyk.
10	Mgr Julius Serbenta	(3) - We introduced the formalism of geodesic bilocal operators, which provided a uniform approach towards optical phenomena. Then we define two observables, a combination of which is independent of peculiar motions

		and is related to integrals of curvature along the line of sight. (Unpublished) - derivation of effects for static spherically symmetric spacetimes done in two ways - variation of geodesic equations, and solution of geodesic deviation equation together with Killing conservation.
11	Prof. Karol Życzkowski	Multipartite entangled quantum states are useful for various tasks of quantum information processing. Highly entangled states with respect to any partition of the entire system, called k -uniform, were classified in [60]. An entanglement criterion based on large deviation of the expectation values from of a given macroscopic observable in the state analyzed from the average was developed in [67]. In Ref. [77] we established criteria for classical probability distributions, which can be coherified to two orthogonal, and thus perfectly distinguishable, quantum states. One-qubit Pauli channels, which are accessible by a quantum semigroup were described in [64].
12	Prof. Bożena Czerny	Wszystkie publikacje wiążą się z obserwacjami, modelowaniem i teorią procesów zachodzących w centrach galaktyk, przede wszystkim aktywnych. W szczególności w tym roku po sześciu latach monitoringu zmierzylismy opóźnienie linii Mg II w stosunku do kontinuum w kwazarze CFT C30.10 (praca 34), a także pokazaliśmy (praca 27), że obecne pomiary opóźnień pobrane z literatury nie są dostatecznie dokładne do zastosowań kosmologicznych do ograniczania własności ciemnej energii już teraz, ale metoda oferuje interesujące możliwości w przyszłości, po poprawieniu metodologii. Praca 72 dotyczy systematyki kwazarów i pokazujemy tam, że ciąg główny kwazarów ma raczej charakter płaski, a nie jednowymiarowego trendu. Praca 43 to komentarz do obserwacyjnego odkrycia niezwykle regularnych wybuchów w aktywnej galaktyce.
13	Dr hab. Mikołaj Korzyński	Badania dotyczyły optyki geometrycznej w ogólnej teorii względności. Znaleźliśmy metodę obliczenia efektów paralaksy, efektów dryfu, deformacji obrazu i powiększenia przy użyciu formalizmu bi-lokalnego. Wszystkie obserwable wyrażone w niej poprzez funkcjonały krzywizny wzdłuż linii widzenia oraz zmienne opisujące ruch źródła i obserwatora. Przy okazji odkryliśmy, że iloraz odległości paralaktycznej i kątowej jest znakomitym miernikiem krzywizny wzdłuż linii

		<p>widzenia, niezależnym od ruchu obserwatora i źródła. W szczególności, w pierwszym rzędzie rachunku zaburzeń jest to po prostu całka ze składowej tensora gęstości energii pędu. Daje to potencjalnie nową metodę badania ilości materii (zwykłej i ciemnej) wzdłuż linii widzenia metodami astrometrii, przez porównywanie odległości do danego obiektu zmierzonej dwiema metodami: poprzez paralaksę geometryczną i rozmiar kątowy (lub porównanie jasności absolutnej i obserwowanej). W kolejnej pracy, umieszczonej an arXiv, proponujemy zastosowanie tej metody do zbadania parametrów kosmologicznych, dla źródeł w postaci kwazarów. Ponadto umieściłem na arXivie napisaną z L. Anderssonem pracę dotyczącą zasady wariacyjnej dla równań Einsteina-Własowa, podsumowującą rezultaty naszych badań wykonanych kilka lat temu.</p>
14	Dr Debashis Saha	<p>'Quantum contextuality' is one of the most fundamental non-classical features, however, its generic role in information processing and computation is an open quest. In a nutshell, the results in 50,65 establish significant interconnections between quantum communication and quantum contextuality, providing deeper insight into the origin of quantum communication advantages.</p>
15	Dr hab. Wojciech Hellwing	<p>Zbadaliśmy proces powstawania galaktyk w analogach Grupy Lokalnej oraz w analogu gromady galaktyk w Perseuszu. Wykazaliśmy, że modele w których sterylne neyturino odpowiada za ciemną materię, sygnał w promieniach X pochodzący z rozpadu tej cząstki może być wykryty za pomocą czułych obserwacji pobliskich gromad z przestrzeni kosmicznej. Badania nalaogów galaktyk karłowatych, takich jak te wchodzące w skład GL, pokazała, że obfitość najstarszej populacji gwiazdowej (gwiazdy powstałe do 1 mld lat po Wielkim Wybuchu) może być użyta jako próbnik fizycznej natury cząstek ciemnej materii.</p>
16	Dr hab. Wojciech Hellwing	<p>Wstępne wyniki analizy najnowszych bardzo dużych symulacji powstania struktury Wszechświata w modelach wychodzących poza OTW wykazują, że mogą one z powodzeniem odtworzyć obserwowaną strukturę wielkoskalową galaktyk. Dlatego konieczne będzie skupienie się na małych nieliniowych skalach i własnościach galaktyk w poszukiwaniu bardziej specyficznych sygnałów.</p>

17	Prof. Kazimierz Rzążewski	Obliczono numerycznie fluktuacje liczby atomów w kondensacie Bosego-Einsteina (KB-E), które potwierdziły pomiary wykonane przez grupę Jana Arlta. Wyniki zostały opublikowane i wyróżnione w Physical Review Letters (praca 12).
18	Mgr Piotr Grochowski	(i) Zbadano strukturę małych oscylacji w dwuskładnikowej mieszaninie gazów fermionowych oddziałujących na siebie odpychająco. Po raz pierwszy zbadano odpowiednie mody w fazie, gdy gazy są od siebie odseparowane. (ii) Zbadano oddychający mod oscylacyjny kondensatu Bosego-Einsteina zanurzonego w jednoskładnikowej chmurze fermionowej. Pokazano, że do poprawnego opisu eksperymentu niezbędne jest uwzględnienie zjawisk termicznych. (iii) Kontynuowano badania nt. fermionowych dywanów kwantowych, w szczególności wpływ oddziaływania i krótko- i długoczasowej termalizacji.
19	Dr Rafał Ołdziejewski	1) Zbadano kwazi-jednowymiarowy układ bozonów oddziałujących na siebie przy pomocy przyciągających sił dipolowych i odpychających sił krótkiego zasięgu. Pokazano, że w sytuacji dominującego odpychania w układzie stan podstawowy układu ma charakter kropli kwantowej. 2) Zbadano drgania ciemnych solitonów dipolowych w układzie kwazi-jednowymiarowej pułapki harmonicznej. W szczególności zaproponowano wielociałową metodę nadruku fazy. Porównano rachunek wielociałowy z teorią pola średniego w przypadku słabych oddziaływań tj. poza przybliżeniem Thomasa-Fermiego
20	Mgr Bestin James	Started using HARM code for the simulation of black hole accretion disks. Tested the numerical results from the simulations and verified their accuracy for runs on different systems. This will be useful in future simulations. Started the simulation of short Gamma Ray Burst engines using HARM code and started studying the variability of its energetic parameter in jets. Further studies can be made along this way using different models of the torus and different magnetic field configurations.
21	Mgr Piotr Waluk	Znaleziono postać Hamiltonianu dla pola grawitacyjnego w badanym formalizmie niezmienniczego opisu słabych zaburzeń pola. Dokończono rozpoczęty w zeszłym roku proces publikacji dotychczasowych wyników w tym zakresie [78]. Rozpoczęto badania nad zastosowaniem uzyskanych wyników do zagadnienia quasi-lokalnej masy.

22	Mgr Lorenzo Mattioli	The project concerns the Membership Problem for Compact Lie Groups: we are given a finite set of elements and a target element of the group, and we have to decide if it is possible to arbitrarily approximate the target element with products of elements of the set. This problem is of interest in Quantum Computation, where we can design a quantum circuit with only a finite number of quantum gates. As usual in Lie Theory, we have solved the corresponding problem for the Lie Algebra of the group, and we are now approaching the problem at the level of the group, where issues such as the possible disconnectedness of the generated subgroup may arise. The paper originates from my master thesis and concerns generalizations of the Casimir-Polder force.
23	Mgr Grzegorz Rajchel-Mieldzióć	W ramach pracy nad znalezieniem stanów maksymalnie splątanych układu 4 podukładów o sześciu poziomach sformułowano metodę polegającą na wprowadzaniu obrotów dwówymiarowych w ustalonych podprzestrzeniach. Wprowadzono moc płaczącą bramek w przypadku większej liczby cząstek niż dwie, które przedstawiono w ukończonej już publikacji, obecnie po pozytywnej recenzji. Plan to zbliżenie do stanu maksymalnie splątanego oraz analiza ograniczeń na splątanie podprzestrzeni.
24	Dr hab. Agnieszka Janiuk	Praca 2: Stwierdzono korelacje skal czasowych zmienności czynnika Lorentza dżetu w relatywistycznych strugach rozbłysków gamma, ze skalą czasową niestabilności magneto-rotacyjnej. Niestabilność ta, MRI, odpowiada za transport momentu pędu w dysku akrecyjnym u podstawy dżetu.;Praca 47: Wyznaczono względne obfitości izotopów radioaktywnych pierwiastków, produkowanych w wypliwach (wiatrach) z dysków akrecyjnych związanych z krótkimi błyskami gamma. Użyta została nowatorska technika próbkowania wiatru za pomocą trajektorii cząstek próbnych, na których jest liczony proces nukleosyntezy. Zreprodukowano 3 charakterystyczne piki w rozkładzie masowym, odpowiadające obfitościom izotopów w Układzie Słonecznym. Praca 6: Opis znajduje się w ankiecie doktorantki, mgr. Ishiki Palit
25	Dr Eleonora Villa	I am considering a new observable, named distance slip: it is the ratio between the angular diameter distance and the parallax distance. I am investigating its properties, in

		<p>particular the dependence on the cosmological parameters and subsequent constraining power in the LCDM cosmology, with the aim to study in a quaitative way the information carried. I am also considering perturbations around the LCDM background in a model-independent way to understand if the distance slip can be also used to test e.g. modified gravity.</p>
26	Dr hab. Jarosław Korbicz	<p>Nowe wyniki w znanych modelach dzięki rozwijanej metodzie badania kwantowych układów otwartych poprzez tzw. Stany Rozgłoszeniowe. Praca 19: Analiza rejestru kubitów w otoczeniu termicznym. Identyfikacja reżimów modelu, w których środowisko uzyskuje prawie kompletną, klasyczną informację o dekoherującym rejestrze. Szczególnie interesujące są impulsy rozchodzące się w rejestrze i odpowiedzialne za de/re-koherencję i tworzenie/łamanie struktur rozgłoszeniowych. Praca 83: Analiza ogólnego modelu defazowania kubitu oddziałującego ze środowiskiem. Najważniejszy wynik to twierdzenie mówiące, że aby stan kubity uległ pełnemu uklasycznieniu w trakcie dekoherencji (jego stan stał się obiektywny), konieczne jest kwantowe splątanie. Jest to dość nieoczywisty i ciekawy wynik.</p>
27	Mgr Shubhayan Sarkar	<p>1. The published papers (84, 85,86) is part of my MSc. thesis work concerning how particular strategies emerge in a population. We model the problem in a game theoretic scenario and then using the ideas from Ising model we show how one strategy might emerge even when the strategy is not favourable in the limit of two players. We extend this idea to quantum games too. 2. It remains an open problem to find class of Bell inequalities which could self-test arbitrary high dimensional entangled states. The first problem which I studied during my doctoral work was to self-test bipartite maximally entangled states of arbitrary local dimension. Exploring mathematical techniques from linear algebra, we could solve the problem analytically. In the later part of the project, we explored one of the important applications of self-testing which is device-independent randomness certification. In future, we aim to extend this approach to larger class of states and measurements. This resulted in a paper(under review): arXiv:1909.12722. During the later part of my studies, I explored the family of measurements that could be self-tested in the bipartite scenario (with two</p>

		measurements per party and each measurement has three outcomes). We aim to study further for more number of measurements and larger number of outcomes.
28	Mgr Rafael Santos	1) We constructed Bell inequalities which are maximally violated for any graph state in every prime dimension and a self-testing scheme based on such inequalities; 2) We provided a sum-of-squares decomposition to a family of non-contextuality inequalities in the simplest scenario capable of demonstrating Kochen-Specker contextuality and we could proof the self-testing properties for some quantum devices. 3) As future plan, keep working on self-testing schemes based on contextuality.
29	Prof. Jerzy Kijowski	Wykazano, że uogólnienia aktualnej teorii grawitacji polegające na zastąpieniu Lagrangianu Hilberta dowolną gęstością skalarną zbudowaną z całego tensora krzywizny, są równoważne konwencjonalnej teorii (równaniom Einsteina) oddziałującej z dodatkowymi polami materii. A zatem: poszukiwanie nowych uogólnień Lagranianu Hilberta jest równoważne poszukiwaniu nowych, niestandardowych pól materii. Wynik ten oznacza, że równania Einsteina stanowią uniwersalną postać dowolnej teorii pola, w której występuje metryka czasoprzestrzenna jako jedna za zmiennych zależnych. Otrzymane twierdzenie o uniwersalności jest ostateczną wersją wyników uzyskiwanych wcześniej przeze mnie przy nieco bardziej restrykcyjnych założeniach. W szczególności wynik dotyczący tzw. "f(R)"- teorii (tzn. takich, w których Lagrangian jest dowolną funkcją skłara krzywizny), uzyskany przeze mnie przeszło 30 lat temu, jest dobrze znany i cytowany w literaturze.
30	Mgr Filip Maciejewski	Work number 8 contains some minor results concerning problem of simulating generalized quantum measurements using projective measurements and classical resources (randomization, post-processing and post-selection). Since start of my PhD studies, I have been mainly involved in two projects. First project is about finding good von Neumann measurements for quantum information protocol known as Port-Based Teleportation (optimal generalized measurements are known, but projective measurements are not known) and making a scheme experimentally feasible. Second project concerns developing a hybrid classical-quantum scheme involving readout error mitigation, dedicated to solving problems of Variational Quantum

		Eigensolvers and Quantum Approximate Optimization Algorithms.
31	Mgr Susane Calegari	My current Ph.D. project concerns using contextuality to find a lower bound on the amount of classical memory required to simulate Majorana Fermions.
32	Remigiusz Augusiak	In Ref. [41] we introduced a general framework for construction of Bell inequalities based on two-body correlation functions detecting nonlocality depth in many-body systems. In Ref. [51] we constructed a class of multipartite Bell inequalities maximally violated by the famous GHZ states of arbitrary local dimension. Refs. [55,63] present a general framework for construction of device-independent witnesses based on two-body correlation functions that can detect entanglement depth in many-body quantum systems; Ref. [55] summarizes our results whereas Ref. [63] presents all the technical details. In Ref. [70] we presented a bunch of methods allowing to estimate and compute entanglement of subspaces of multipartite Hilbert spaces of arbitrary local dimension. In Ref. [87] we introduced a class of Bell inequalities maximally violated by the maximally entangled states of two qudits and observables that correspond to mutually unbiased bases. We also presented the first self-testing statement for quantum systems of local dimension higher than two.
33	Mgr Suhani Gupta	I have started my Ph.D. project titled 'VERTIGO' which aims to develop new cosmological constraints to tests alternate theories of gravity and Dark energy on intergalactic scales. At present, we are trying to understand for studying non-linear clustering statistics (like distribution of dark matter halos, the bias of halos w.r.t. dark matter and spatial distribution of dark matter in these halos) in standard and non-standard cosmological models to develop on halo model for alternate theories of gravity.
34	Mgr Katarzyna Kowalczyk-Muryńska	Badam własności klasycznych i kwantowych układów wielu ciał z oddziaływaniem odwrotnym do kwadratu odległości i wewnętrznymi stopniami swobody, czyli tzw. uogólnionych układów Calogero-Mosera-Sutherlanda. W tym roku zbadalam: 1. relację między macierzowym i wektorowym sformułowaniem uogólnionego układu CMS, 2. jak układ bez wewnętrznych stopni swobody (tzw. zwykły układ CMS) jest zanurzony w przestrzeni układów uogólnionych 3. jak znane szczególne przypadki

		<p>kwantowego układu CMS można sformułować przy pomocy macierzy o wartościach będących obserwablami. Praca zawierająca te wyniki jest w przygotowaniu. Otrzymane wyniki posłużą mi do sformułowania kwantowej wersji uogólnionego układu CMS, czyli do głównego celu mojej pracy doktorskiej. W dalszej kolejności zamierzam znaleźć niezmienniki topologiczne badanych układów Do końca roku zamierzam zebrać materiał na pracę doktorską i rozpocząć spisywanie jej.</p>
35	Prof. Paweł Nurowski	<p>Badania były prowadzone we wspólnym z dr Katją Sagerschnig i prof. Joelem Merkerem. Głównym problemem była klasyfikacja, podanie wszystkich niezmienników i wszystkich modeli jednorodnych dla geometrii pewnej klasy układów równań różniczkowych cząstkowych na płaszczyźnie. Cały ten program został zrealizowany - jesteśmy w trakcie spisania rezultatów i przygotowywania publikacji autorstwa Pawła Nurowskiego i Joela Merkera. Nurowski wspólnie z prof. Merkerem przygotował publikację p.t. 'New explicit Lorentzian Einstein-Weyl structures in dimension 3'; ponadto z C. D. Hillem Nurowski przygotował publikację 'A car as parabolic geometry' oraz publikację 'On certain classes of symmetric SP(2,R)</p>
36	Dr Katja Sagerschnig	<p>First results about analogues of null-congruence structures for contact geometries related with the exceptional Lie group G2 (joint work with P. Nurowski); new results about conformal Patterson-Walker structures and modifications (joint work with M. Hammerl, J. Silhan, A. Thagavi-Chabert and V. Zadnik); a better conceptual understanding of the twistor construction of (2,3,5) distributions from 4-dimensional split signature conformal structures (joint work with M. Eastwood and Dennis The)</p>
37	Dr Maciej Bilicki	<p>Przygotowaliśmy czwarte wydanie przeglądu Kilo-Degree Survey (KiDS) [7] oraz nowe katalogi: jasnych czerwonych galaktyk [8], silnych soczewek grawitacyjnych [9] oraz kwazarów [31]. Danych KiDS oraz Galaxy And Mass Assembly (GAMA) użyliśmy do: klasyfikacji poprzez uczenie maszynowe [14,31], badania własności galaktyk w grupach [18] i tempa powstawania gwiazd [56]. Zbadaliśmy własności i gromadzenie się źródeł radiowych [10,11,32] oraz gromadzenie się galaktyk z katalogu z całego nieba [40].</p>
38	Dr Michał Ozmaniec	<p>(1) Wykazanie ilościowego związku między pojęciami</p>

		epsilon sieci oraz przybliżonymi t-designami na grupie unitarnej. (2) Opracowanie nowego protokołu pozwalającego na samotestowanie dowolnych przekryć między stanami kwantowymi w scenariuszu "prepare-and-measure"; (3) Opracowanie nowego schematu na mitygację błędów pomiarowych w prototypach komputerów kwantowych oraz zastosowanie go do kwantowych algorytmów wariacyjnych.
39	Dr hab. Lech Mankiewicz	Prace dotyczyły dalszego rozwoju zautomatyzowanej klatki ECO-HUB, służącej do badania zachowań zwierząt w eksperymentach optogenetycznych w warunkach maksymalnie zbliżonych do naturalnych. Skonstruowano, przetestowano i uruchomiono nowy moduł RFID, zezwalający na kontrolę obecności poszczególnych zwierząt laboratoryjnych w określonych sektorach klatki.
40	Dr hab. Lech Mankiewicz	Działania koncentrowały się głównie na tłumaczeniu zasobów Khan Academy na język polski. Przetłumaczono 800 tysięcy słów, z czego ponad 120 tysięcy słów przetłumaczyli studenci Wydziału Matematyki, Mechaniki i Informatyki UW, odbywający praktyki licencjackie w CFT PAN. Kolejnym dużym osiągnięciem było uruchomienie w czerwcu 2019 roku aplikacji mobilnej Khan Academy w polskiej wersji językowej. W 2019 roku portal pl.khanacademy.org odwiedziło 2 miliony użytkowników, korzystając z zamieszczonych tam różnych materiałów 12 milionów razy, co stanowi wzrost o około 15% w porównaniu z rokiem ubiegłym. W tym czasie kanał KhanAcademyPoPolsku na YT zebrał 3,8 miliona wyświetleń (te statystyki są rozłączne, to znaczy wyświetlenia filmów z kanału na YT nie są liczone podwójnie).