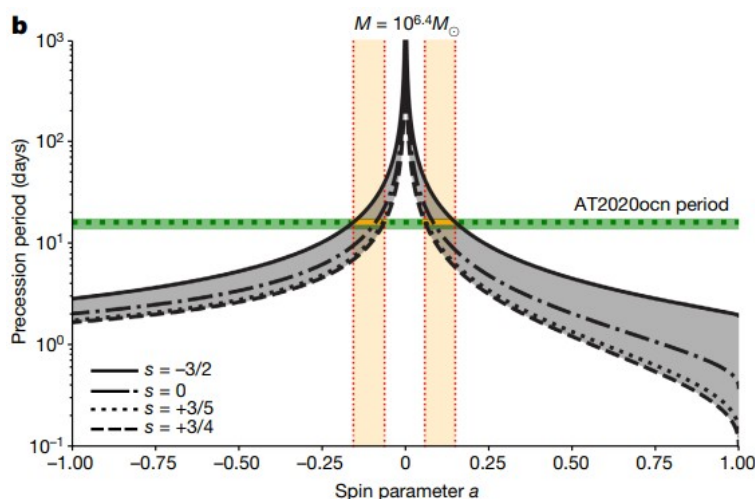
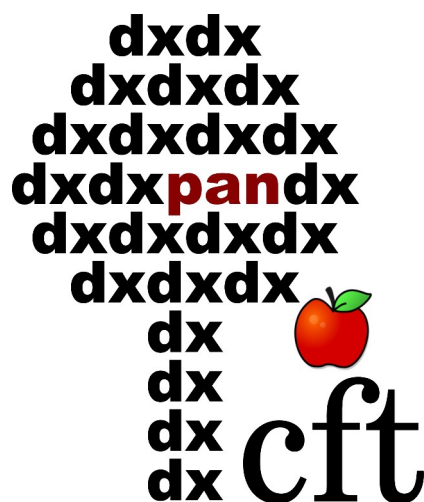


SPRAWOZDANIE Z DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ CENTRUM FIZYKI TEORETYCZNEJ PAN ROK 2024



Lense–Thirring precession after a supermassive black hole disrupts a star
[Nature 630, 325–328 \(2024\)](#)
D. R. Pasham *et al.* (B. Czerny, A. Janiuk)

1. Informacje ogólne

Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk

Instytut Polskiej Akademii Nauk, Wydział III

Kategoria naukowa A

Główna siedziba

Aleja Lotników 32/46
02-668 Warszawa

Dodatkowa przestrzeń

Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
Politechnika Warszawska
Nowowiejska 15/19
00-665 Warszawa

Dyrekcja

Dyrektor: dr hab. Krzysztof Pawłowski

Zastępca Dyrektora ds. Naukowych: dr hab. Remigiusz Augusiak

Zastępca Dyrektora ds. Ogólnych: mgr Magdalena Kacprzak

Logo HR

Od sierpnia 2023 roku



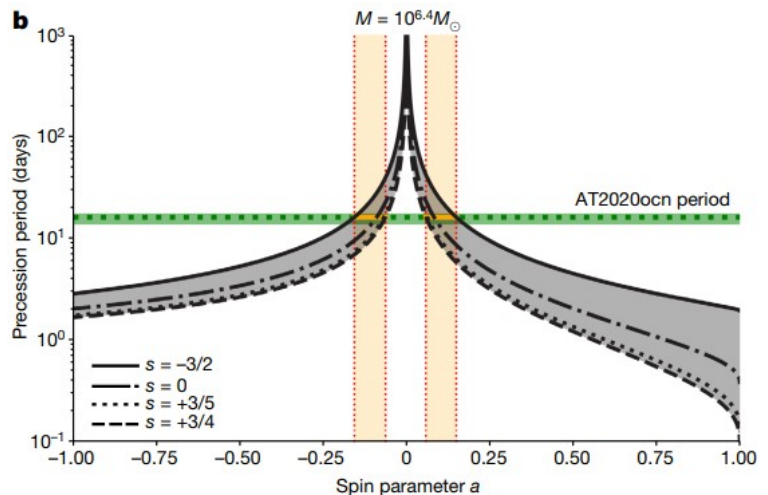
HR EXCELLENCE IN RESEARCH

5. Wybrane osiągnięcia naukowe

prof. dr hab. Bożena Czerny, prof. dr hab. Agnieszka Janiuk

D. R. Pasham *et al.*, Nature **630**, 325 (2024) [[link do pracy](#)]

Po zniszczeniu gwiazdy przez supermasywną czarną dziurę powstaje dysk akrecyjny, początkowo źle zrównany z jej płaszczyzną równikową. Powoduje to precesję, która po pewnym czasie ustaje. W badaniach z udziałem prof. B. Czerny i prof. A. Janiuk odkryto okresowe zmiany promieniowania X i temperatury dysku akrecyjnego trwające około 130 dni. Na ich podstawie oszacowano bezwymiarowy spin czarnej dziury na 0.05–0.5.

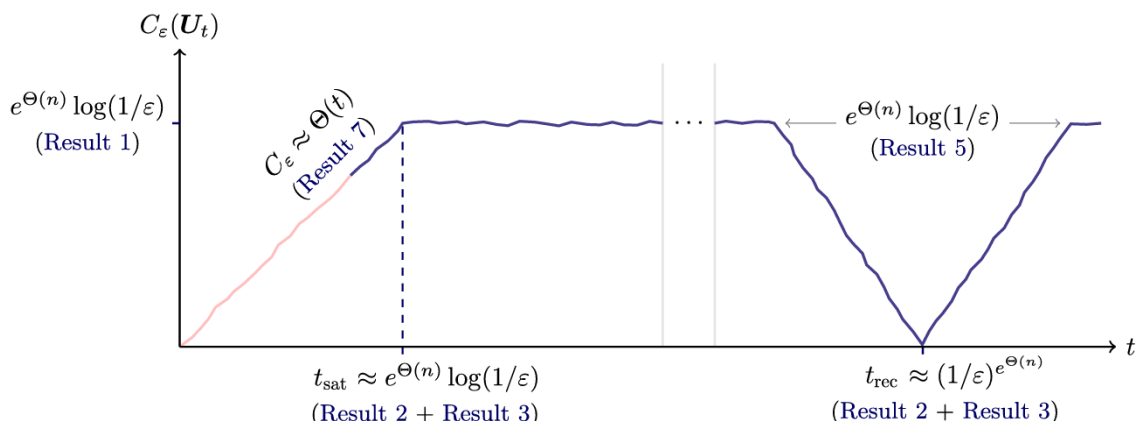


Estymacja zależności okresu precesji i parametru spinu czarnej dziury na podstawie danych. Pomarańczowy obszar to zakres możliwych wartości parametru spinu.

dr hab. Michał Oszmaniec, dr Marcin Kotowski

M. Oszmaniec *et al.*, Physical Review X **14**, 041068 (2024) [[link do pracy](#)]

Złożoność kwantowa mierzy minimalną liczbę operacji potrzebnych do przybliżonego przygotowania stanu lub kanału unitarnego. Ostatnio znalazła zastosowanie w badaniu dynamiki układów wielociałowych i czarnych dziur AdS. W Physical Review X naukowcy z CFT pod kierunkiem dr hab. M. Oszmańca pokazali dowód nasycenia i rekurencji złożoności w chaotycznych ewolucjach czasowych. Badania te nawiązują do hipotezy Browna-Susskinda i pomagają łączyć mechanikę kwantową z teorią grawitacji.



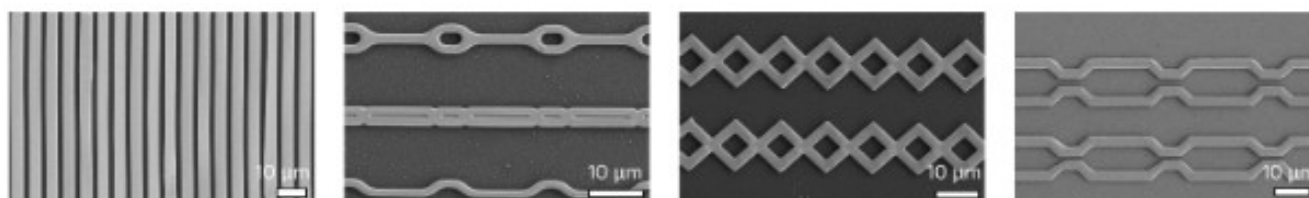
Podsumowanie wyników pracy. Dla typowych realizacji obwodów kwantowych, ich złożoność rośnie w czasie wykładniczym, stabilizuje się, po czym w czasie podwójnie wykładniczym następuje nawrót procesu.

5. Wybrane osiągnięcia naukowe – cd.

prof. dr hab. Michał Matuszewski

M. Kędziora *et al.*, *Nature Materials* **23**, 1515 (2024) [[link do pracy](#)]

W badaniu przedstawiono metodę tworzenia dużych struktur perowskitu o dowolnej geometrii, takich jak mikrowiry i rozdzielacze. Dzięki swoim własnościom krysztaly perowskitowe stanowią obiecującą platformę dla zintegrowanych obwodów fotoniki w silnym sprzężeniu w temperaturze pokojowej. Po wzbudzeniu kondensatu polarytonów ekscytonowych, pokazano, że w tych strukturach utworzył się rozległy kondensat spójnych polarytonów. Polarytony propagują na duże odległości i mogą łączyć się z sąsiednimi strukturami, co czyni tę platformę obiecującą dla zintegrowanych obwodów polarytonowych i urządzeń optycznych na chipie.



Przykładowe struktury perowskitowe wytworzone w ramach badań.

dr hab. Jarosław Korbicz, dr hab. Adam Sawicki

U. Singh *et al.*, *Physical Review Letters* **132**, 030203 (2024) [[link do pracy](#)]

Stany wskaźnikowe (ang. *pointer states*), czyli stany kwantowe, które są najmniej podatne na oddziaływanie z otoczeniem, odgrywają kluczową rolę w mechanice kwantowej. Dodad nie podano jednak ich systematycznego opisu. W pracy, w ramach przybliżenia Borna-Markova, używając metod teorii grup oraz otwartych układów kwantowych, wyznaczono warunki opisujące stany wskaźnikowe. Co ciekawe, stany te różnią się od stanów spójnych, co pokazuje, że pojęcia "bliskości do klasycznego" — oparte na relacjach nieoznaczoności oraz na oddziaływaniu z otoczeniem — nie są tożsame. Wyniki zilustrowano na przykładzie modeli spin-spin i spin-boson.

dr hab. Mikołaj Korzyński, dr Nezihe Uzun

M. Korzyński, N. Uzun, *Physical Review D* **110**, 064043 (2024) [[link do pracy](#)]

W artykule przedstawiamy dokładne zależności między obserwabkami optycznymi, takimi jak paralaksa trygonometryczna, dryf pozycji, ruch własny źródła światła, zmiany przesunięcia ku czerwieni i kąt widzenia. Zależności te są ważne w ogólnej teorii względności i mają potencjalne zastosowanie w astrometrii i precyzyjnej kosmologii. Przedstawiony układ zależności jest kompletny, co oznacza, że nie istnieją inne ogólne relacje między tymi obserwabkami. Dodatkowo opracowujemy matematyczny aparat podejścia bilokalnego do propagacji światła w ogólnej teorii względności oraz odpowiadający mu formalizm Hamiltona.

6. Najważniejsze wydarzenia

styczeń 2024



NCN Preludium BIS dla prof. Jarosława Korbicza
(styczeń 2024)

Powstaje Dział Projektów CFT PAN



NCN Maestro dla prof. Agnieszki Janiuk
(luty 2024) [\[link\]](#)

Konferencja GRIEG meeting on Cartan Geometries
(4-9 marca, Orsay, Paryż) [\[link\]](#)

GRIEG meeting on Cartan Geometries



NCN Sonata dla Dr Mariany Jaber Bravo
(maj 2024)



Konferencja CLUES for local universe exploration & study
(czerwiec 10-14, Warszawa)

Warsztaty Masovian Symposium on Quantum, Optical and Atomic Physics (MASQOT)
(czerwiec 10-11, Warszawa) [\[link\]](#)



International Quantum Award 2024 dla prof. K. Życzkowskiego
(sierpień 2024)



Europejski projekt ERA Chair dla CFT PAN
(czerwiec 2024) [\[link\]](#)



Koniec remontu siedziby CFT PAN na Alei Lotników
(wrzesień 2024)

Konferencja [\[link\]](#)
Quantum Information Days 2024
(7-9 październik, Warszawa)

QID2024

EuroHPC User Day 2024 Nagroda dla prof. A. Janiuk za najlepszą pracę naukową [\[link\]](#)



Konferencja Galactic and extragalactic X-ray transients, theory and observational perspectives
(9-11 listopada, Warszawa) [\[link\]](#)

Europejski projekt Quantum Excellence Centre for Quantum-Enhanced Applications (QEC4QEA) dla CFT PAN
(grudzień 2024)

grudzień 2024



NCN Opus dla Prof. K. Pawłowskiego
(grudzień 2024)



7. Granty przyznane w 2024 roku

Granty międzynarodowe

Lp	Tytuł	Laureat/ka	Okres realizacji	Typ projektu	Przyznane środki
1	<i>Modelling Center for Quantum Technologies (EUCENTRAL)</i> [link]	K. Pawłowski, R. Augusiak, M. Kacprzak, M. Matuszewski, A. Raiter-Smiljanic, M. Szymańska	2025-2030	Komisja Europejska (ERA Chair)	2 467 225 euro
2	<i>Quantum Excellence Centre for Quantum-Enhanced Applications (QEC4QEA)</i>	M. Oszmaniec, R. Augusiak		Komisja Europejska	196 600 euro
3	<i>Towards a useful quantum advantage (TouQan)</i> [link] Projekt przeniesiony z NASK	M. Oszmaniec	2024-2027	QuantERA	846 876 PLN
4	<i>Europejski fotoniczny komputer kwantowy (EPIQUE)</i> [link] Projekt przeniesiony z NASK	M. Oszmaniec	2024-2027	Komisja Europejska	239 038,50 euro

Granty krajowe

Lp	Tytuł	Laureat/ka	Okres realizacji	Typ projektu	Przyznane środki
1	<i>Dynamika procesów wokół gwiazd zwartych</i> [link]	A. Janiuk	2024-2028	NCN (Maestro)	2 934 000 PLN
2	<i>Badania struktur rozgłoszeniowych w modelach kwantowych układów otwartych</i>	J. Korbicz	2025-2029	NCN (Preludium Bis)	471 900 PLN
3	<i>PAIRS: Prędkości parami w kontekście kosmicznej sieci</i>	M. Jaber	2024-2027	NCN (Sonata)	1 509 445 PLN
4	<i>Konsekwencje prawdziwej statystyki ultrazimnych atomów</i>	K. Pawłowski	2025-2029	NCN (Opus)	956 640 PLN
5	<i>Granty na granty (ERA Chairs)</i>	A. Raiter-Smiljanic, M. Matuszewski	2024	MNiSW	20 000 PLN

8. Działalność organizacyjna

Organizacja konferencji i warsztatów



Norway
grants



GRIEG meeting on Cartan Geometries

4-9 marca 2024, Paryż

[Strona internetowa konferencji](#)

Spotkanie miało na celu przywrócenie królestwa geometrii Cartana do Francji, jej ojczyzny, a także podsumowanie czterech lat działań w ramach projektu SCREAM (Symmetry, Curvature Reduction and Equivalence Methods), który był finansowany ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021 oraz Narodowego Centrum Nauki w Polsce.

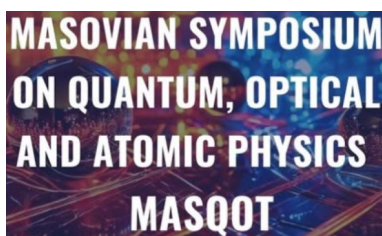


CLUES for Local Universe Exploration & Study

10-14 czerwca 2024, Warszawa

[Strona internetowa konferencji](#)

Celem konferencji było stworzenie platformy do wymiany pomysłów i dyskusji na temat najnowocześniejszych badań dotyczących Lokalnego Wszechświata za pomocą tak zwanych symulacji ograniczonych. W warsztatach wzięli udział naukowcy z międzynarodowych grup z Polski, Francji, Niemiec, Hiszpanii, Finlandii, Wielkiej Brytanii i Izraela (między innymi), którzy zajmują się tą tematyką.



Masovian Symposium on Quantum, Optical and Atomic Physics (MaSQOT)

10-11 czerwca 2024, Warszawa

[Strona internetowa konferencji](#)

MaSQOT miało na celu zgromadzenie wszystkich badaczy, od studentów po profesorów, pracujących na obszarze Mazowsza w dziedzinie fizyki kwantowej, optycznej i atomowej. Symposium pozwoliło im dzielić się najnowszymi osiągnięciami i wynikami, zachęcać do wzajemnej wymiany doświadczeń i pomysłów, a także eksplorować nowe kierunki i inicjować przyszłe współprace. Symposium zorganizowane zostało przez CFT PAN, Uniwersytet Warszawski oraz Instytut Fizyki PAN.

8. Działalność organizacyjna – cd.

Galactic and extragalactic X-ray transients, theory and observational perspectives

Galactic and extragalactic X-ray transients, theory and observational perspectives

9-11 września 2024, Warszawa

[Strona internetowa konferencji](#)



NARODOWA AGENCJA
WYMIANY AKADEMICKIEJ

Warsztaty zorganizowane zostały przez grupę astrofizyków CFT PAN i dotyczyły teorii oraz obserwacyjnych perspektyw galaktycznego i pozagalaktycznego przejściowego promieniowania rentgenowskiego.



Quantum Information Days (QID2024)

7-9 października 2024, Warszawa

[Strona internetowa konferencji](#)



NARODOWA AGENCJA
WYMIANY AKADEMICKIEJ

Kwantowa Informacja to szybko rozwijająca się dziedzina, przyciągająca dużą liczbę badaczy i prowadząca do ekscytujących fundamentalnych odkryć i praktycznych zastosowań. Głównym celem warsztatów *Quantum Information Days 2024 (QID2024)* było zgromadzenie młodych badaczy pracujących nad szeroko pojętymi naukami o informacji kwantowej i pokrewnymi dziedzinami, a także zainspirować żywe dyskusje naukowe i wspierać nowe współprace.

9. Szkoły Doktorskie

Warszawska Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i BioMedycznych [Warsaw-4-PhD]

Strona internetowa: <https://warsaw4phd.eu/>

Dyscypliny: Nauki Fizyczne, Nauki Chemiczne, Nauki Biologiczne, Nauki Medyczne

Lider: Instytut Biologii Doświadczalnej im. M Nenckiego

Koordynator i członek Rady Programowej: dr hab. Maciej Bilicki

W 2024 roku w szkole Warsaw-4-PhD kształciło się 7 doktorantów afiliowanych przy CFT PAN.

Wykłady (semestr zimowy 2023/2024)

„Selected topics in theoretical physics: Open quantum systems”, dr hab. Jarosław Korbicz

„Introduction to general relativity”, dr hab. Mikołaj Korzyński

„Fundamentals of physics” seminar, prof. Łukasz A. Turski, prof. Marek Kuś

Wykłady (semestr zimowy 2024/2025)

„Introduction to Atomic Physics”, dr hab. Krzysztof Pawłowski

„Selected Topics in Theoretical Physics: Accretion Processes in Astrophysics”, prof. Bożena Czerny

„Fundamentals of Physics Seminar”, prof. Łukasz A. Turski, prof. Marek Kuś

Szkoła Doktorska GEOPLANET

Strona internetowa: <https://geoplanetschool.camk.edu.pl/>

Dyscypliny: Astronomia, Nauki Fizyczne, Nauki o Ziemi i Środowisku

Lider: Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika

Koordynator i członek Rady Programowej: dr hab. Maciej Bilicki

W 2024 roku w szkole GEOPLANET kształciło się dwóch doktorantów afiliowanych przy CFT PAN, z czego jeden doktorant dołączył w 2024 roku.

Wykłady (semestr letni 2023/2024)

„Introduction to Nonlinear Physics”, prof. Łukasz A. Turski

Wykłady (semestr zimowy 2024/2025)

„Selected Topics in Theoretical Physics: Accretion Processes in Astrophysics”,
prof. Bożena Czerny

11. Nagrody i wyróżnienia



Prof. Karol Życzkowski

International Quantum Award 2024

Prof. Karol Życzkowski otrzymał nagrodę International Quantum Award 2024 przyznaną przez organizatorów konferencji „*International Conference on Quantum Communication, Measurement and Computing*”, która odbyła się w dniach 26-30 sierpnia 2024 roku w Chennai (Indie) za fundamentalny wkład w rozwój teorii splątania kwantowego



Prof. Karol Życzkowski

ERC Advanced

Prof. Karol Życzkowski otrzymał prestiżowy grant ERC Advanced na projekt badawczy zatytułowany „*Typical and atypical structures in quantum theory*”.



Prof. Agnieszka Janiuk

EuroHPC Best Paper Award

Prof. Agnieszka Janiuk otrzymała nagrodę za najlepszą pracę naukową nadesłaną przez użytkowników EuroHPC w ramach wydarzenia EuroHPC User Days 2024, które się odbyło w dniach 13-14 października 2024 w Amsterdamie. Nagrodą jest aż 15000 godzin czasu obliczeniowego na komputerze LUMI-C w ramach programu EuroHPC.



12. Nowi doktorzy wypromowani w CFT PAN



dr Rafael Freitas dos Santos

Rozprawa: *Certification of quantum states and measurements in contextuality scenarios* [[link do pracy](#)]

Data obrony: 7.02.2024

Promotor: dr hab. Remigiusz Augusiak



dr Suhani Gupta

Rozprawa: *Linear and non-linear statistics of the cosmic density field in modified gravity cosmologies* [[link do pracy](#)]

Data obrony: 15.05.2024

Promotorzy: dr hab. Wojciech Hellwing,
dr hab. Maciej Bilicki



dr Jakub Kopyciński

Rozprawa: *Low-dimensional Bose gases with competing interactions: Non-linear effects in beyond-mean-field frameworks* [[link do pracy](#)]

Data obrony: 3.09.2024

Promotor: dr hab. Krzysztof Pawłowski



dr Owidiusz Makuta

Rozprawa: *Genuine multipartite entanglement and nonlocality of quantum stabilizer states* [[link do pracy](#)]

Data obrony: 11.10.2024

Promotor: dr hab. Remigiusz Augusiak

13. Wnioski patentowe



Improved simulations of quantum circuits dominated by free fermionic operations

EU patent: EP4379616

M. Oszmaniec, O. Reardon-Smith



A method, system and computer program for improving the performance of estimation of fermionic operators on a quantum computer, based on simultaneous measurement of noise Majorana observables

EU patent application: EP23461683

D. McNaulty, J. Majsak, S. Calegari, M. Oszmaniec



A method of tuning chordophones in alternative musical scales with a reduced number of steps compared to the original tuning based on monotonic surjective mappings, A computer-implemented method and a tuner for implementing such a method

EU patent application: EP4495928

P. Nurowski, A. Bogucki, A. Włodarczyk, L. Moździerz

Załącznik nr 1: Lista publikacji w 2024 roku

Artykuły:				
L.p.	Autorzy	Tytuł	DOI	Nazwa czasopisma
1	P. Dulian, A. Sawicki	<i>A Random Matrix Model for Random Approximate t-Designs</i>	10.1109/TIT.2024.3367787	IEEE Transactions On Information Theory
2	N. Clare Robertson <i>et al.</i>	<i>ACT-DR5 Sunyaev-Zel'dovich clusters: Weak lensing mass calibration with KiDS</i>	10.1051/0004-6361/202346712	Astronomy and Astrophysics
3	M. Korzyński, N. Uzun	<i>Algebraic symmetries of the observables on the sky: Variable emitters and observers</i>	10.1103/physrevd.110.064043	Physical Review D
4	D. R. Pasham <i>et al.</i>	<i>Alive but Barely Kicking: News from 3+ yr of Swift and XMM-Newton X-Ray Monitoring of Quasiperiodic Eruptions from eRO-QPE1</i>	10.3847/2041-8213/ad2a5c	The Astrophysical Journal Letters
5	T. Vibel <i>et al.</i>	<i>Atom number fluctuations in Bose gases—statistical analysis of parameter estimation</i>	10.1088/1361-6455/ad7458	Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics
6	B. James, A. Janiuk, V. Karas	<i>Black hole outflows initiated by a large-scale magnetic field: Effects of aligned and misaligned spin</i>	10.1051/0004-6361/202349134	Astronomy and Astrophysics
7	G. Sharma, S. Ghosh, Sk Sazim	<i>Bloch sphere analog of qudits using Heisenberg-Weyl Operators</i>	10.1088/1402-4896/ad2ccf	Physica Scripta
8	A. Niedzwiecki, M. Szanecki, A. Janiuk	<i>Broadband Spectral Modeling of the M87 Nucleus</i>	10.3847/1538-4357/ad88e9	The Astrophysical Journal
9	G. Sharma, C. Jebarathinam, Sk Sazim, R. Augusiak	<i>Certification of multi-qubit quantum systems with temporal inequalities</i>	10.1088/1367-2630/ad86e5	New Journal of Physics
10	Ch. Jebarathinam, G. Sharma, Sk Sazim, R. Augusiak	<i>Certification of two-qubit quantum systems with temporal inequality</i>	10.1103/PhysRevA.110.022408	Physical Review A
11	K. Nalewajko, M. Kapusta, A. Janiuk	<i>Chaotic magnetic disconnections trigger flux eruptions in accretion flows channeled onto magnetically saturated Kerr black holes</i>	10.1051/0004-6361/202450490	Astronomy and Astrophysics
12	A. Floris <i>et al.</i>	<i>Chemical abundances along the quasar main sequence</i>	10.1051/0004-6361/202450458	Astronomy and Astrophysics
13	I. Białynicki-Birula, Z. Białynicka-Birula	<i>Classical-quantum correspondence for particles in the Penning trap</i>	10.1088/1402-4896/ad2c43	Physica Scripta
14	A. Tripathi, G. Kaur, A. Datta, S. Majumdar	<i>Comparing sampling techniques to chart parameter space of 21 cm global signal with Artificial Neural Networks</i>	10.1088/1475-7516/2024/10/041	Journal of Cosmology and Astroparticle Physics
15	T. H. Lee, J. K. Korbicz	<i>Complementarity between decoherence and information retrieval from the environment</i>	10.1103/PhysRevA.109.032221	Physical Review A
16	M. Demianowicz, K. Vogtt, R. Augusiak	<i>Completely entangled subspaces of entanglement depth k</i>	10.1103/PhysRevA.110.012403	Physical Review A - Atomic, Molecular and Optical Physics
17	I. Anderson, Th. Leistner, A. Lischewski, P. Nurowski	<i>Conformal Walker metrics and linear Fefferman-Graham equations</i>	10.4310/CAG.241015023758	Communications in Analysis and Geometry
18	A. Paopiamsap, D. Alonso, D. J. Bartlett, M. Bilicki	<i>Constraints on dark matter and astrophysics from tomographic γ-ray cross-correlations</i>	10.1103/PhysRevD.109.103517	Physical Review D

L.p.	Autorzy	Tytuł	DOI	Nazwa czasopisma
19	K. Grabowska, J. Grabowski, M. Ku, G. Marmo	<i>Contactifications: a Lagrangian description of compact Hamiltonian systems</i>	10.1088/1751-8121/ad75d8	Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical
20	S. J. Nakoneczny et al.	<i>Cosmology from LOFAR Two-metre Sky Survey Data Release 2: Cross-correlation with the cosmic microwave background</i>	10.1051/0004-6361/202347728	Astronomy and Astrophysics
21	M. H. Naddaf, B. Czerny	<i>Covering Factor of the Dust-Driven Broad-Line Region Clouds</i>	10.3390/universe10010029	Universe
22	K. Naidoo, M. Jaber, W. A. Hellwing, M. Bilicki	<i>Dark matter solution to the H0 and S8 tensions, and the integrated Sachs-Wolfe void anomaly</i>	10.1103/PhysRevD.109.083511	Physical Review D
23	R. Prince et al.	<i>Dissecting the broad-band emission from γ-ray blazar PKS 0735+178 in search of neutrinos</i>	10.1093/mnras/stad3804	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
24	M. Jaber et al.	<i>Dynamics of pairwise motions in the fully nonlinear regime in LCDM and modified gravity cosmologies</i>	10.1103/PhysRevD.109.123528	Physical Review D
25	M. Zajaek et al.	<i>Effect of Extinction on Quasar Luminosity Distances Determined from UV and X-Ray Flux Measurements</i>	10.3847/1538-4357/ad11dc	The Astrophysical Journal
26	S. Cao et al.	<i>Effects of heterogeneous data sets and time-lag measurement techniques on cosmological parameter constraints from Mg II and C IV reverberation-mapped quasar data</i>	10.1093/mnras/stae433	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
27	J. Prathap et al.	<i>EMU/GAMA: A technique for detecting active galactic nuclei in low mass systems</i>	10.1017/pasa.2024.9	Publications of the Astronomical Society of Australia
28	U. T. Ahmed et al.	<i>EMU/GAMA: Radio-detected galaxies are more obscured than optically selected galaxies</i>	10.1017/pasa.2024.2	Publications of the Astronomical Society of Australia
29	T. H. Lee, J. K. Korbicz	<i>Encoding position by spins: Objectivity in the boson-spin model</i>	10.1103/PhysRevA.109.052204	Physical Review A
30	P. Jalan et al.	<i>Enhancing photometric redshift catalogs through color-space analysis: Application to KiDS-bright galaxies</i>	10.1051/0004-6361/202452424	Astronomy and Astrophysics
31	S. Gupta, S. Pfeifer, P. Ganeshiah Veena, W. A. Hellwing	<i>Exploring the impact of modified gravity on the density field and halo properties within the cosmic web</i>	10.1103/PhysRevD.110.083520	Physical Review D
32	A. Heinesen, M. Korzyński	<i>Exploring the rich geometrical information in cosmic drift signals with covariant cosmography</i>	10.1103/PhysRevD.110.043525	Physical Review D
33	P. Jalan, V. Khaire, M. Vivek, P. Gaikwad	<i>FLAME: Fitting Lyα absorption lines using machine learning</i>	10.1051/0004-6361/202449756	Astronomy and Astrophysics
34	D. Dobie et al.	<i>Gaia GraL: Gaia DR2 gravitational lens systems - VIII. A radio census of lensed systems</i>	10.1093/mnras/stad4002	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
35	V. M. Pergamenschchik	<i>General hydrodynamic approach for a cold Bose gas</i>	10.1103/PhysRevA.110.033308	Physical Review A
36	J. Kijowski	<i>Geometric Quantization (55 Years Later)</i>	10.1007/978-3-031-62407-0_7	Geometric Methods in Physics XL

L.p.	Autorzy	Tytuł	DOI	Nazwa czasopisma
37	P. Jalan <i>et al.</i>	<i>GraL Spectroscopic Identification of Multiply Imaged Quasars</i>	10.25518/0037-9565.11868	Bulletin De La Societe Royale Des Sciences De Liege
38	J. Kijowski	<i>Gravity on a Large Scale—Does It Necessarily Look like It Does on a Small Scale?</i>	10.3390/astronomy3010004	Astronomy
39	G. Morse <i>et al.</i>	<i>High performance Boson sampling simulation via data-flow engines</i>	10.1088/1367-2630/ad313b	New Journal of Physics
40	N. Sudarsanan Ragini, Sk Sazim	<i>Higher-order incompatibility improves distinguishability of causal quantum networks</i>	10.1088/1367-2630/ad93f6	New Journal of Physics
41	T. H. Lee, J. K. Korbicz	<i>Holevo bound and objectivity in the boson-spin model</i>	10.1103/PhysRevA.110.062202	Physical Review A
42	B. B k, J. Kijowski	<i>How the non-metricity of the connection arises naturally in the classical theory of gravity</i>	10.1063/5.0208497	Journal of Mathematical Physics
43	S. Wang <i>et al.</i>	<i>Identifying Changing-look AGNs Using Variability Characteristics</i>	10.3847/1538-4357/ad3049	The Astrophysical Journal
44	O. Reardon-Smith, M. Oszmaniec, K. Korzekwa	<i>Improved simulation of quantum circuits dominated by free fermionic operations</i>	10.22331/q-2024-12-04-1549	Quantum
45	F. Del Santo, J. Czartowski, K. yczkowski, N. Gisin	<i>Iso-entangled bases and joint measurements</i>	10.1103/PhysRevResearch.6.023085	Physical Review Research
46	A. Dvornik <i>et al.</i>	<i>KiDS-1000: Combined halo-model cosmology constraints from galaxy abundance, galaxy clustering, and galaxy-galaxy lensing (Corrigendum)</i>	10.1051/0004-6361/202450702e	Astronomy and Astrophysics
47	D. R. Pasham <i>et al.</i>	<i>Lense–Thirring precession after a supermassive black hole disrupts a star</i>	10.1038/s41586-024-07433-w	Nature
48	M. Roda-Llordes <i>et al.</i>	<i>Macroscopic Quantum Superpositions via Dynamics in a Wide Double-Well Potential</i>	10.1103/PhysRevLett.132.023601	Physical Review Letters
49	Han He <i>et al.</i>	<i>Magnetically arrested discs in FR I radio galaxies</i>	10.1093/mnras/stae857	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
50	M. Oszmaniec, D. J. Brod, E. F. Galv?o	<i>Measuring relational information between quantum states, and applications</i>	10.1088/1367-2630/ad1a27	New Journal of Physics
51	J. Czartowski, K. yczkowski, D. Braun	<i>Minimal-noise estimation of noncommuting rotations of a spin</i>	10.22331/q-2024-05-08-1341	Quantum
52	W. Bruzda, G. Rajchel-Mieldzio , K. yczkowski	<i>Multi-Unitary Complex Hadamard Matrices</i>	10.1142/S1230161224500082	Open Systems & Information Dynamics
53	J. Kopi ski, A. Soria, J. A. Valiente Kroon	<i>New spinorial mass-quasilocal angular momentum inequality for initial data with marginally future trapped surface</i>	10.1063/5.0185930	Journal of Mathematical Physics
54	M. K dziora <i>et al.</i>	<i>Non-Hermitian polariton–photon coupling in a perovskite open microcavity</i>	10.1515/nanoph-2023-0830	Nanophotonics
55	M. Roda-Llordes <i>et al.</i>	<i>Numerical simulation of large-scale nonlinear open quantum mechanics</i>	10.1103/PhysRevResearch.6.013262	Physical Review Research
56	G. Scala, A. Bera, G. Sarbicki, D. Chru ci ski	<i>Optimality of generalized Choi maps in M3</i>	10.1088/1751-8121/ad3ca6	Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical

L.p.	Autorzy	Tytuł	DOI	Nazwa czasopisma
57	A. Pandey <i>et al.</i>	<i>Origin of the broadband emission from the transition blazar B2 1308+326</i>	10.1051/0004-6361/202347719	Astronomy and Astrophysics
58	M. Rudziński, A. Burchardt, K. Jęczkowski	<i>Orthonormal bases of extreme quantumness</i>	10.22331/q-2024-01-25-1234	Quantum
59	P. T. Grochowski, M. I. Trappe, T. Karpiuk, and K. Rzęcki	<i>Phase separation of a repulsive two-component Fermi gas at the two- to three-dimensional crossover</i>	10.1103/PhysRevA.110.023325	Physical Review A
60	U. Singh, A. Sawicki, J. K. Korbicz	<i>Pointer States in the Born-Markov Approximation</i>	10.1103/PhysRevLett.132.030203	Physical Review Letters
61	M. Kdziora <i>et al.</i>	<i>Predesigned perovskite crystal waveguides for room-temperature exciton-polariton condensation and edge lasing</i>	10.1038/s41563-024-01980-3	Nature Materials
62	J. Kopyciński <i>et al.</i>	<i>Propagation properties and stability of dark solitons in weakly interacting Bose-Bose droplets</i>	10.1088/1361-6455/ad2546	Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics
63	A. Ambainis <i>et al.</i>	<i>Quantum advantages in $(n,d) \geq 1$ random access codes</i>	10.1088/1367-2630/ad9bdf	New Journal of Physics
64	O. A. D. Molitor <i>et al.</i>	<i>Quantum switch instabilities with an open control</i>	10.1038/s42005-024-01843-y	Communications Physics
65	J. Paczos <i>et al.</i>	<i>Quantum time dilation in a gravitational field</i>	10.22331/q-2024-05-07-1338	Quantum
66	M. Nicholl <i>et al.</i>	<i>Quasi-periodic X-ray eruptions years after a nearby tidal disruption event</i>	10.1038/s41586-024-08023-6	Nature
67	F. Pozo Nuñez <i>et al.</i>	<i>Reevaluating LSST's Capability for Time Delay Measurements in Quasar Accretion Disks</i>	10.3847/2515-5172/ad284a	Research Notes of the AAS
68	A. Kumar Mandal <i>et al.</i>	<i>Revisiting the Dust Torus Size-Luminosity Relation Based on a Uniform Reverberation-mapping Analysis</i>	10.3847/1538-4357/ad414d	The Astrophysical Journal
69	M. Matuszewski, A. Prystupiuk, A. Opala	<i>Role of all-optical neural networks</i>	10.1103/PhysRevApplied.21.014028	Physical Review Applied
70	D. G. Bussandri, G. Rajchel-Mieldzio, P. W. Lambert, K. Jęczkowski	<i>Rényi-Holevo inequality from α-z-Rényi relative entropies</i>	10.1142/S021974992440015X	International Journal of Quantum Information
71	M. Oszmaniec, M. Kotowski, M. Horodecki, N. Hunter-Jones	<i>Saturation and Recurrence of Quantum Complexity in Random Local Quantum Dynamics</i>	10.1103/PhysRevX.14.041068	Physical Review X
72	M. Zająček <i>et al.</i>	<i>Science with a Small Two-Band UV-Photometry Mission III: Active Galactic Nuclei and Nuclear Transients</i>	10.1007/s11214-024-01062-5	Space Science Reviews
73	A. G. Abac <i>et al.</i>	<i>Search for Eccentric Black Hole Coalescences during the Third Observing Run of LIGO and Virgo</i>	10.3847/1538-4357/ad65ce	Astrophysical Journal
74	R. Abbott <i>et al.</i>	<i>Search for Gravitational-lensing Signatures in the Full Third Observing Run of the LIGO-Virgo Network</i>	10.3847/1538-4357/ad3e83	Astrophysical Journal
75	A. M. Bharathan <i>et al.</i>	<i>Simultaneous X-Ray and Optical Polarization Observations of the Blazar Mrk 421</i>	10.3847/1538-4357/ad8081	Astrophysical Journal

L.p.	Autorzy	Tytuł	DOI	Nazwa czasopisma
76	I. Stachura, O. Makuta, R. Augusiak	<i>Single Bell inequality to detect genuine nonlocality in three-qubit pure genuinely entangled states</i>	10.1088/1367-2630/ad7753	New Journal of Physics
77	S. Pandey <i>et al.</i>	<i>Spectrophotometric Reverberation Mapping of Intermediate-mass Black Hole NGC 4395</i>	10.3847/1538-4357/ad7fe1	The Astrophysical Journal
78	S. Pandey, S. Rakshit, P. Jalan, K. Chand	<i>Spectroscopic and Photometric Study of the Low-luminous AGN NGC 4395</i>	10.25518/0037-9565.11883	Bulletin de la Societe Royale des Sciences de Liege
79	A. Rod Gover, J. Kopi ski, A. Waldron	<i>Stress and Geometry for Isotropic Singularities</i>	10.1103/PhysRevLett.133.011401	Physical Review Letters
80	A. H. Wright <i>et al.</i>	<i>The fifth data release of the Kilo Degree Survey: Multi-epoch optical/NIR imaging covering wide and legacy-calibration fields</i>	10.1051/0004-6361/202346730	Astronomy and Astrophysics
81	Jong-Hak Woo <i>et al.</i>	<i>The Seoul National University AGN Monitoring Project. III. Hγ Lag Measurements of 32 Luminous Active Galactic Nuclei and the High-luminosity End of the Size–Luminosity Relation</i>	10.3847/1538-4357/ad132f	The Astrophysical Journal
82	S. D. Mohanty <i>et al.</i>	<i>Trade-off between bagging and boosting for quantum separability-entanglement classification</i>	10.1007/s11128-024-04469-9	Quantum Information Processing
83	W. Bruzda, K. yczkowski	<i>Two-unitary complex Hadamard matrices of order 36</i>	10.1515/spma-2024-0010	Special Matrices
84	M. Reshma <i>et al.</i>	<i>Ultraviolet Flux and Spectral Variability Study of Blazars Observed with UVIT/AstroSat</i>	10.3847/1538-4357/ad702e	Astrophysical Journal
85	K. D bski, P. T Grochowski, R. Demkowicz-Dobrza ski, A. Dragan	<i>Universality of quantum time dilation</i>	10.1088/1361-6382/ad4fd9	Classical and Quantum Gravity
86	D. R. Ballantyne <i>et al.</i>	<i>Unveiling energy pathways in AGN accretion flows with the warm corona model for the soft excess</i>	10.1093/mnras/stae944	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
87	M. Zaja ek <i>et al.</i>	<i>UV FeII emission model of HE 0413?4031 and its relation to broad-line time delays</i>	10.1051/0004-6361/202348172	Astronomy and Astrophysics
88	F. H. Nouri, A. Janiuk	<i>Viscous torque in turbulent magnetized active galactic nucleus accretion disks and its effects on the gravitational waves of extreme mass ratio inspirals</i>	10.1051/0004-6361/202348796	Astronomy and Astrophysics
89	A. A. Zdziarski <i>et al.</i>	<i>What Is the Black Hole Spin in Cyg X-1?</i>	10.3847/2041-8213/ad43ed	Astrophysical Journal
90	T. L Cook <i>et al.</i>	<i>Wide Area VISTA Extra-galactic Survey (WAVES): unsupervised star-galaxy separation on the WAVES-Wide photometric input catalogue using UMAP and hdbscan</i>	10.1093/mnras/stae2389	Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
91	A. Riera-Campenya, M. Roda-Llodes, P. T. Grochowski, O. Romero-Isart	<i>Wigner Analysis of Particle Dynamics and Decoherence in Wide Nonharmonic Potentials</i>	10.22331/q-2024-07-02-1393	Quantum

Załącznik nr 2: Lista projektów realizowanych w 2024 roku

Tytuł projektu	Kierownik projektu	Okres realizacji	rodki CFT PAN	Instytucja finansująca	Partnerzy
1) <i>Precyzja i dokładność dla kosmologicznych przeglądów fotometrycznych (PACIS)</i>	Maciej Bilicki	2021-2026	2 386 320 zł	NCN	
2) <i>Ruchy Galaktyk Testuj Grawitację i Kosmologię (VerTIGO)</i>	Wojciech Hellwing	2019-2025	2 385 920 zł	NCN	
3) <i>Nowe stany materii w ultra-zimnych gazach kwantowych</i>	Krzysztof Pawłowski	2020-2025	1 810 320 zł	NCN	
4) <i>Symetrie, redukcje krzywizny i metody równoważności</i>	Paweł Nurowski	2020-2024	4 306 753 zł	NCN	The Arctic University of Norway, Norwegia
5) <i>Kosmiczne laboratorium dla barionów i ciemnej materii (COLAB)</i>	Wojciech Hellwing	2021-2025	1 677 000 zł	NCN	
6) <i>Ograniczenia na własności ciemnej energii w oparciu o obserwacje aktywnych galaktyk</i>	Bożena Czerny	2018-2024	3 762 400 zł	NCN	
7) <i>Testy grawitacji i ciemnej energii w lokalnym Wszechświecie (LUSTRE)</i>	Wojciech Hellwing	2020-2024	1 207 610 zł	NCN-DFG	AIP Leibniz Institute Potsdam, Niemcy
8) <i>Charakteryzacja i certyfikacja zasobów kwantowych</i>	Remigiusz Augusiak	2020-2026	2 321 200 zł	NCN	
9) <i>Nowatorskie podejście do dekoherencji i badania przepływu informacji w kwantowych układach otwartych</i>	Jarosław Korbicz	2020-2024	884 520 zł	NCN	
10) <i>Pochodzenie rozbłysków gamma i ich wielozakresowa charakterystyka</i>	Agnieszka Janiuk	2020-2025	1 809 600 zł	NCN	

Tytuł projektu	Kierownik projektu	Okres realizacji	rodki CFT PAN	Instytucja finansuj ca	Partnerzy
11) <i>Efektywne zestawy bramek kwantowych i płytkie obwody kwantowe</i>	Adam Sawicki	2021-2026	1 124 400 zł	NCN	
12) <i>Rola obłoków w wykorzystaniu opó nie w kontinuum w aktywnych galaktykach do pomiarów tempa ekspansji Wszech wiata</i>	Bo ena Czerny	2021-2026	381 616 zł	NCN	
13) <i>Verification of quantum technologies, systems and applications (VERIQTAS)</i>	Remigiusz Augusiak	2022-2026	675 686 zł	NCN	1. ICFO, Hiszpania 2. IQOQI, Austria 3. INRIA Lyon, Francja 4. Uniwersytet w Kopenhadze, Dania 5. Wolny Uniwersytet w Brukseli, Belgia
14) <i>Falowa i kwantowa natura kosmologicznych obserwacji</i>	Nezihe Uzun (opiekun: Mikołaj Korzy ski)	2022-2024	1 000 352 zł	NCN	
15) <i>Kwazi jednowymiarowe, rozwi zywalne modele oddziaływ cych twardych kul i ich implikacje dla ultra-zimnych gazów kwantowych</i>	Victor Pergamenschchik (opiekun: Krzysztof Pawłowski)	2023-2025	676 275 zł	NCN	
16) <i>Fluktuacje kondensatu Bosego-Einsteina-kolejny krok</i>	Kazimierz Rz ewski	2022-2025	250 100 zł	NCN	
17) <i>Pr dko ci parami w kontek cie kosmicznej sieci (PAIRS)</i>	Mariana Jaber Bravo	2024-2027	1 509 445 zł	NCN	
18) <i>Towards a useful quantum advantage (TouQan)</i>	Michał Oszmaniec	2024-2027	846 876 zł	NCN	1. Uniwersytet w Tubingen, Niemcy 2. Uniwersytet Techniczny w Hamburgu, Niemcy 3. Instytut Inria w Lyonie, Francja 4. Instytut Fizyki Teoretycznej UAM/CSIC, Hiszpania

Tytuł projektu	Kierownik projektu	Okres realizacji	rodki CFT PAN	Instytucja finansuj ca	Partnerzy
19) <i>Dynamika procesów wokół gwiazd zwartych</i>	Agnieszka Janiuk	2024-2028	2 934 000 zł	NCN	
20) <i>Aktywacja koherencji kwantowych przez układy otwarte i rodowiska (QuCaBoSe)</i>	Jarosław Korbicz	2024-2027	862 600 zł	NCN	1. Instytut Fizyki Czeskiej Akademii Nauk, Czechy 2. Uniwersytet w Paderborn, Niemcy 3. Uniwersytet Techniczny w Dortmundzie, Niemcy 4. Narodowa Agencja Nowych Technologii, Energetyki i Zrównowa onego Rozwoju Gospodarczego, Włochy
21) <i>Premia na Horyzoncie 2 do projektu ERC pt. Kalibracja pozagalaktycznej skali odległo ci z dokładno ci poni ej 1 procenta w erze wielkich bada</i>	Bo ena Czerny	2021-2027	687 643 zł	MEiN	
22) <i>Mapy wy szego rz du i (kwantowa) komunikacja sieciowa</i>	Sheikh Sazim (opiekun: Remigiusz Augusiak)	2022-2024	643 452 zł	PAN	
23) <i>Umi dzynarodowienie Centrum Fizyki Teoretycznej</i>	Jarosław Korbicz	2023-2025	258 000 zł	NAWA	
24) <i>Granty na granty PolArt</i>	Michał Matuszewski	2024-2028	15 000 zł	MNiSW	
25) <i>Kalibracja pozagalaktycznej skali odległo ci z dokładno ci poni ej 1 procenta w erze wielkich bada (UniverScale)</i>	Bo ena Czerny (kierownik grupy w CFT, kierownik projektu Grzegorz Pietrzy ski CAMK)	2021-2027	2 292 146,54 zł	ERC	1. Universidad de Concepcion, Chile 2. Observatoire de Paris, Francja 3. HITS, Niemcy

Tytuł projektu	Kierownik projektu	Okres realizacji	rodki CFT PAN	Instytucja finansuj ca	Partnerzy
26) <i>Kolejny poziom kwantowego przetwarzania informacji dla nauki i technologii (NeQST)</i>	Remigiusz Augusiak (koordynator całego projektu: Philipp Hauke)	2022-2025	940 576,75 zł	Komisja Europejska	Projekt wielostronny
27) <i>Kwantowe sieci optyczne oparte na polarytonach ekscytonowych (Q-ONE)</i>	Michał Matuszewski (koordynator: Danielle Sanvito, Włochy)	2023-2027	412 500 euro	Komisja Europejska	1. Uniwersytet Warszawski, Polska 2. Hewlett Packard Enterprise, Belgia 3. CNRS, Francja 4. Sorbona w Pary u, Francja 5. Uniwersytet w Linz, Austria
28) <i>Neuromorficzny akcelerator polarytonowy (PolArt)</i>	Michał Matuszewski (koordynator: Barbara Pi tka, UW)	2024-2028	181 482 euro	Komisja Europejska	1. Uniwersytet Warszawski, Polska 2. CNRS, Francja 3. Bright Solutions, Włochy 4. Ospedale San Raffaele, Włochy 5. Instytut Wysokich Ci nie PAN, Polska
29) <i>Obliczenia rezerwuarów kwantowych oparte na zaprojektowanych sieciach defektów w dichalkogenidach metali przej ciowych (QUONDENSATE)</i>	Michał Matuszewski (koordynator: Giulio Cerullo, Politechnika w Mediolanie)	2024-2028	160 348 euro	Komisja Europejska	1. Politechnika w Mediolanie, Włochy 2. Uniwersytet w Mediolanie, Włochy 3. Uniwersytet w Utrechcie, Niderlandy 4. Uniwersytet Warszawski, Polska 5. Quandela, Francja 6. Narodowy Instytut Bada Naukowych, Kanada
30) <i>Europejski fotoniczny komputer kwantowy (EPIQUE)</i>	Michał Oszmaniec (koordynator: Fabio Sciarrino, Uniwersytet w Rzymie)	2024-2026	239 038,50 euro	Komisja Europejska	1. Uniwersytet Wiede ski, Austria 2. CNRS, Francja 3. Du ski Uniwersytet Techniczny, Dania 4. CNDR, Włochy 5. International Iberian Nanotechnology Laboratory, Portugalia 6. Uniwersytet w Padeborn, Niemcy 7. Single quantum BV, Niderlandy i inni