

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkozenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)



[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się

Naukowy styl życia

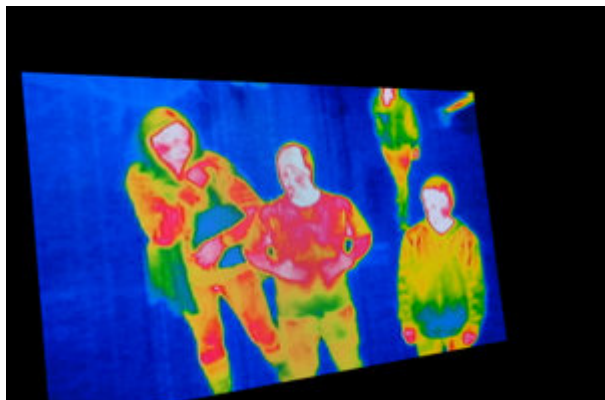
Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

Czasoprzestrzeń nie jest taka sama dla wszystkich cząstek

Nie wszystkie cząstki elementarne odczuwają taką samą czasoprzestrzeń - wynika z najnowszych analiz naukowców z Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego (FUW). W swoich pracach próbowali badać narodziny czasoprzestrzeni.



Badania fizyków dotyczyły proces powstawania zwykłej czasoprzestrzeni z wcześniejszego stanu, zdominowanego przez kwantową grawitację. Jak wyjaśnili przedstawiciele F UW w przesłanym komunikacie, kilkanaście miliardów lat temu, w epoce bliskiej Wielkiemu Wybuchowi, Wszechświat był tak gęsty i tak gorący, że cząstki elementarne silnie odczuwały istnienie grawitacji. Fizycy na całym świecie od dziesięcioleci podejmują próby znalezienia praw kwantowej grawitacji, opisujących tę fazę ewolucji Wszechświata.

Z analiz przeprowadzonych przez prof. Lewandowskiego z F UW i jego doktoranta Adrea Dapora wynika, że różne cząstki elementarne odczuwają istnienie różnych czasoprzestrzeni.

Najnowsze badania własności kwantowego wszechświata, przedstawione zostały m.in. podczas trwającej w Warszawie GR20/Amaldi10 - XX Międzynarodowej Konferencji Ogólnej Teorii Względności i Grawitacji (GR20) połączonej z X Konferencją Edoardo Amaldiiego o Falach Grawitacyjnych (Amaldi10).

Jedną z prób opisu kwantowej grawitacji jest pętlowa grawitacja kwantowa (Loop Quantum Gravity, LQG). W teorii tej przyjmuje się, że czasoprzestrzeń ma budowę nieco podobną do tkaniny: składa się z bardzo wielu bardzo małych i splecionych w pętle włókien. Przez pole o powierzchni jednego centymetra kwadratowego przechodziłyby biliony trylionów trylionów trylionów (jeden i 66 zer) takich włókien.

Trzy lata temu grupa prof. Lewandowskiego skonstruowała matematycznie spójny model łączący w ramach LQG mechanikę kwantową z ogólną teorią względności. W modelu założono istnienie dwóch oddziałujących ze sobą pól. Jednym jest pole grawitacyjne, które można utożsamiać z pewną przestrzenią (ponieważ zgodnie z ogólną teorią względności grawitacja zakrzywia czasoprzestrzeń, a zakrzywiona czasoprzestrzeń daje efekty grawitacyjne). Drugim polem w modelu jest pole (skalarne), które każdemu punktowi przestrzeni przyporządkowuje pewną liczbę. Pole to jest interpretowane jako najprostszy rodzaj materii.

Obraz rzeczywistości w modelu fizyków z F UW jest kwantowy, a więc ma cechy skrajnie odmienne od cech świata, z którym obcujemy na co dzień. *„W tej sytuacji wydawało nam się naturalne, by postawić pytanie: jak z pierwotnych stanów kwantowej grawitacji wyłania się znana nam wszystkim czasoprzestrzeń? I skoro zwykła czasoprzestrzeń miałaby się rodzić w wyniku oddziaływania materii z kwantową grawitacją, to czy każdy typ materii na pewno odczuwa czasoprzestrzeń o tych samych własnościach?”* - mówi prof. Lewandowski.

Aby znaleźć odpowiedzi na powyższe pytania, teoretycy najpierw wyprowadzili wzory opisujące efekty oddziaływania kwantowej grawitacji z materią dla dwóch matematycznie najłatwiejszych przypadków: dla cząstek pozbawionych masy spoczynkowej oraz dla prostych (skalnych) cząstek obdarzonych taką masą. W Modelu Standardowym, opisującym we współczesnej fizyce cząstki elementarne i ich oddziaływania, odpowiednikiem cząstek bezmasowych byłyby fotony, a skalarnych cząstek z masą - słynne bozony Higgosa, odpowiedzialne za masy pozostałych cząstek: kwarków oraz

elektronów, mionów, taonów i stowarzyszonych z nimi neutrin.

Po wyprowadzeniu równań przedstawiających zachowanie cząstek zgodne z prawami kwantowo-grawitacyjnego modelu, fizycy z F UW zaczęli sprawdzać, czy podobne wzory można otrzymać z użyciem zwykłych czasoprzestrzeni o różnych symetriach. Dla cząstek bezmasowych okazało się to możliwe. Odszukana czasoprzestrzeń była izotropowa, czyli miała takie same własności we wszystkich kierunkach.

„Według zbadanego przez nas, uproszczonego modelu, niezależnie od tego, czy foton ma większy pęd czy mniejszy, większą energię czy mniejszą, czasoprzestrzeń jawi mu się taka sama we wszystkich kierunkach” - wyjaśnia prof. Lewandowski.

Dla cząstek z masą sytuacja wyglądała inaczej. Istnienie masy nakłada bowiem pewien dodatkowy warunek na teorię. Fizycy z F UW wykazali, że klasycznej czasoprzestrzeni, która jednocześnie spełniałaby warunek z masą i miała jednakowe własności we wszystkich kierunkach, nie można skonstruować. Właściwą czasoprzestrzeń udało się znaleźć dopiero wśród czasoprzestrzeni anizotropowych - w których wyróżnionym kierunkiem był kierunek ruchu cząstki.

„Cząstki z masą nie tylko odczuwają inną czasoprzestrzeń niż fotony, ale każda z nich widzi swoją własną, prywatną wersję czasoprzestrzeni, w zależności od kierunku, w którym się porusza. Ten wynik jest dla nas ogromnym zaskoczeniem” - mówi doktorant Andrea Dapor.

"Czy najnowsze odkrycie oznacza, że Wszechświat cząstek z masą nie jest izotropowy? Fakt ten miałby ogromne znaczenie eksperymentalne i obserwacyjne. Odpowiedź brzmi jednak: nie, we Wszechświecie nie ma wyróżnionego kierunku. Jako obserwatorzy badający zachowanie cząstek elementarnych jesteśmy układami klasycznymi, a nie kwantowymi, i w pewnym sensie znajdujemy się +na zewnątrz+ świata cząstek. Nie jest wtedy istotne, co każda z cząstek +myśli+ o swojej czasoprzestrzeni. Niezależnie od kierunku nadlatywania, wszystkie cząstki zarejestrowane w laboratorium będą miały dokładnie te same cechy. Z tego powodu eksperymentalne potwierdzenie przewidywań teoretyków z F UW z pewnością nie będzie trywialne" - wyjaśniono w komunikacie.

Prace grupy prof. Lewandowskiego były finansowane z grantów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Narodowego Centrum Nauki.

Konferencja GR20/Amaldi10 przyciągnęła do Warszawy blisko 900 najwybitniejszych naukowców zajmujących się wszystkimi dziedzinami fizyki, matematyki i astronomii, w których znaczenie mają efekty ogólnej teorii względności. Organizatorami obecnej edycji konferencji są: Polskie Towarzystwo Relatywistyczne oraz Uniwersytet Warszawski.

Źródło: www.pap.pl

<https://laboratoria.net/aktualnosci/18531.html>



12-05-2026

Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości

Najlepsze pomysły łączące naukę z biznesem.



12-05-2026

Kleszcz to tylko pośrednik

Krętki Borrelia to częściowo „prezent” od gryzoni i ptaków



12-05-2026

Jak rower zmienił świat

Od drewnianej „maszyny biegowej” do emancypacji robotników i kobiet



12-05-2026

Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji...

Utworzą obserwatorium do badania fal grawitacyjnych.



12-05-2026

Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością

Samotność ma liczne negatywne skutki zdrowotne.



12-05-2026

Norowirusy - biegunka brudnych rąk

Przenoszone drogą pokarmową norowirusy wywołują gwałtowne wymioty.



12-05-2026

Rak nie jest wskazaniem do przedwczesnego rozwiązania ciąży

W czasie ciąży można bezpiecznie prowadzić odpowiednie leczenie onkologiczne.



12-05-2026

Zakażenia w chirurgii to coraz większy problem

Konieczne jest wdrożenie skutecznego systemu opieki nad pacjentem.

Informacje dnia: [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#) [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#) [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)

Partnerzy