

[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](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



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

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

Newsletter

[zapisz się](#)



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

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

Święty Graal fizyki znaleziony?

To, co nastąpiło po Wielkim Wybuchu, wyjaśnia Teoria Wielkiej Unifikacji. Aby potwierdzić którąś z jej dotychczasowych wersji, trzeba zaobserwować rozpad protonu (na razie nieodkryty). Duet uczonych, w tym Polak, zaproponował wersję teorii bez rozpadu protonu.

Wszystko, co w naszym Wszechświecie wprawia cząstki w ruch i utrzymuje je w ryzach, można sprowadzić do czterech oddziaływań. To oddziaływania: grawitacyjne, elektromagnetyczne, silne oraz słabe. Uważa się, że kiedyś - tuż po Wielkim Wybuchu - oddziaływania te były jednością. W miarę stygnięcia Wszechświata zaczęły się one od siebie oddzielać.

I tak teraz: oddziaływanie elektromagnetyczne (między cząstkami o ładunku elektrycznym)

przenoszone jest przez fotony. Oddziaływanie silne - które występuje np. między kwarkami - przenoszą gluony. A oddziaływanie słabe - to za jego sprawą istnieje np. radioaktywność - przenoszą bozony W^+ i W^- oraz bozon Z . Oddziaływanie grawitacyjne zaś - jak się przypuszcza - mogłoby być przenoszone przez grawitony (częstek takich jeszcze nigdy nie zaobserwowano).

SPAJAJĄCE TEORIE

Gdyby udało się znaleźć wspólny mianownik wszystkich tych czterech oddziaływań i połączyć ich działanie w spójną teorię, otrzymalibyśmy Teorię Wszystkiego. To by dopiero było coś! Problemem jest grawitacja, która do pozostałych trzech oddziaływań pasuje jak pięść do nosa.

Na razie więc fizycy wyznaczyli sobie nieco łatwiejsze zadanie: opisać to, co stało się momentem później po Wielkim Wybuchu, kiedy jeszcze trzy z czterech oddziaływań (elektromagnetyczne, silne i słabe) stanowiły jedność. Teoria, która pokazywałaby wspólne pochodzenie tych sił nazywana jest Teorią Wielkiej Unifikacji (GUT). (Szczębelek niżej jest Model Standardowy, który łączy w całość oddziaływanie elektromagnetyczne i słabe).

UPARTE PROTONY

Naukowcy rozważają różne wersje Teorii Wielkiej Unifikacji, ale wszystkie one mają poważny problem - przewidują istnienie pewnego specyficznego zjawiska: rozpadu protonu.

Proton - składnik jądra atomu - składa się z trzech kwarków i być może układ jest niezmienny. Rozpad protonu można by było zaobserwować eksperymentalnie np. w basenie pełnym ultraczystej wody. Tak więc uczeni na całym świecie w ramach odpowiednio zaplanowanych eksperymentów od lat wpatrują się w takie baseny i szukają sygnałów. Ale nie zarejestrowali jeszcze dotąd śladów rozpadu choćby jednego protonu. Protony więc albo nie rozpadają się wcale, albo rozpadają się bardzo rzadko - rzadziej niż raz na 10 tys. kwintylionów lat (kwintylion ma za jedyneką 30 zer).

Badacze poszukiwali więc takiej wersji Teorii Wielkiej Unifikacji, która przewidywałaby, że proton jednak może nigdy się nie rozpadać. I to właśnie udało się teraz dwóm uczonym - dr. Bartoszowi Fornalowi oraz prof. Benjaminowi Grinsteinowi. Badania uczonych (pracują na Uniwersytecie Kalifornijskim w San Diego) ukazały się w środę w prestiżowym ["Physical Review Letters"](#).

SYMETRIA ESTETYKĄ GŁUPCÓW: POŁAMANE 5-, 10-, 40- I 50-KĄTY

W tej teorii - to tzw. czterowymiarowa Teoria Wielkiej Unifikacji oparta na grupie $SU(5)$ - cząstki występują w zestawach - multipletach. "Żeby opisać wszystkie cząstki Modelu Standardowego potrzebne są dwa multiplety: 5 i 10. Można je sobie wyobrazić, jako pięciokąt i dziesięciokąt foremny. Ich brzegi to różne kwarki i leptony. Symetrię tego układu można rozumieć, jako niezmienniczość ze względu na obroty takiej figury o określony kąt" - opowiada dr Fornal.

I wyjaśnia, że jeśli symetria jest złamana - wyobraźmy to sobie, jakby w miarę stygnięcia Wszechświata 5-kąt i 10-kąt uderzyły o podłoże i rozbiły się na kawałki - multiplety rozpadają się na cząstki Modelu Standardowego. "My dodaliśmy do tego modelu 40-kąt i 50-kąt. Tak dobraliśmy wartości parametrów, że kiedy symetria zostaje złamana, elementy 5- i 10-kątów łączą się z elementami 40- i 50-kątów i wszystkie cząstki Modelu Standardowego otrzymują właściwe masy. A przy tym unikamy oddziaływań, które powodują rozpad protonu" - powiedział dr Fornal.

KOLOROWY SEKSTET POSZUKIWANY!

Teoria teorią, ale jak sprawdzić, czy jest prawdziwa? Do tego trzeba by było zaobserwować podczas eksperymentów pewne charakterystyczne, przewidziane przez Polaka i Amerykanina cząstki. "Jedną

z nich jest sekstet kolorowy. Wiadomo, jakie są jego własności. Wielki Zderzacz Hadronów już od paru lat szuka tych cząstek" - opowiada dr Fornal. I dodaje, że istnienie sekstetu kolorowego zakładały już niektóre wcześniejsze teorie. Jednak zarówno sekstet kolorowy jak i inne cząstki, których istnienie przewiduje nowa wersja GUT, to cząstki o bardzo dużych masach i mogą okazać się na razie eksperymentalnie niedostępne. Zarejestrowanie ich byłoby jednak możliwe w akceleratorach o bardzo wysokich energiach zderzeń.

W Wielkim Zderzacz Hadronów przy CERN energia zderzeń to niecałe 14 teraelektronowoltów (tysięcy miliardów elektronowoltów), a dr Fornal mówi, że do potwierdzenia nowej teorii przydałby się akcelerator o kilkakrotnie wyższej energii zderzeń (ok. 100 teraelektronowoltów). Żeby jednak zaprojektować, sfinansować i zbudować aż tak potężny akcelerator, ludzkość musi podjąć gigantyczny wysiłek, a na to potrzeba jeszcze trochę czasu.

Autor: Ludwika Tomala

Źródło: www.naukawpolsce.pap.pl

<https://laboratoria.net/felieton/28021.html>

Informacje dnia: [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego](#) [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego](#) [Nowy wzór elektronicznej legitymacji studenckiej Kleszcz to tylko pośrednik Pod względem leczenia czerniaka Polska w czołówce Europy Przyszłość pszczół zależy od ochrony ich naturalnych siedlisk Powstała niewidzialna elektroda dla podczerwieni Choroby serca mogą zaczynać się już w czasie życia płodowego](#)

Partnerzy