

Ogólna teoria wszystkiego i wymiary zwinięte

Wielu autorów badało praktyczne, logiczne i fantastyczne połączenia wszechświata z innymi wymiarami niż te nam znane....

Wielu autorów badało praktyczne, logiczne i fantastyczne połączenia wszechświata z innymi wymiarami niż te nam znane, ale podejście artystyczne lub science fiction prowadzi do przedziwnych pomysłów. Najślawniejszy wymiar fantastyczny to wszechświat równoległy. Nowoczesna fizyka pomimo tych pomysłów będzie studiować nasze emocje. Inne wymiary są od dawna tematem fizyki teoretycznej a ich matematyczne reguły mogą zadziwiać.

Obecnie wszechświat uznajemy za czterowymiarowy. Trzy przestrzenne wymiary, zwykle zwane wysokością, szerokością i głębokością określane przez współrzędne kartezjańskie x , y i z , są wymiarami przestrzennymi.

Czwarty wymiar jest czasem. Wielu ludziom trudno wyobrazić sobie czas jako wymiar, ponieważ nie mamy takiej wolności ruchu w wyobraźni jak przy wymiarach przestrzennych. Czas jest wymiarem z tego powodu, że należy opisać miejsce przedmiotu. Na przykład aby poznać miejsce określonej planety, nie tylko rozpoznajemy jej pozycję w przestrzeni (jej kartezjańskie x , y i z ,) ale też kiedy tam jest/będzie. Szczególna Teoria Względności założyła bezpośredni związek między ruchem w trzech przestrzennych wymiarach i czasie. Aby zdefiniować pozycję obiektu potrzebne są więc cztery pojedyncze informacje i w ten oto sposób tworzymy czterowymiarowy wszechświat.

W 1919 stosunkowo nieznanemu polskiemu matematykowi Teodorowi Kałuży udało się połączyć Ogólną Teorię Względności (OTW) z teorią pola elektromagnetycznego Jamesa Clerka Maxwella. Kałuża odkrył, że gdy wprowadził piąty wymiar do obliczeń, był zdolny opisać zarówno grawitację jak i elektromagnetyzm danej struktury obiektu. To był niezmiernie ważny krok, niestety wielu naukowców po prostu zignorowało pomysł Kałuży... przecież nie mogli zobaczyć piątego wymiaru. Kałuża pierwotnie zamierzał potraktować piąty wymiar raczej jako daną matematyczną, aby połączyć wyżej wymienione teorie w ogólną teorię wszystkiego, a nie traktować piąty wymiar jako rzeczywiste zjawisko fizyczne.

Oskar Klein, szwedzki matematyk, zaproponował rozwinięcie teorii Kałuży. Stwierdził, że wymiar piąty może być tak zwanym wymiarem zwiniętym. Klein dowodził, że ruch wzdłuż piątego wymiaru może się odbywać tylko na długości miliony razy mniejszej niż rozmiar atomu. Pomniejszenie tej długości sprawia, że ów wymiar jest praktycznie nie obserwowalny. Proces redukcji wymiarów przestrzeni, po przez zawężenie ruchu w tych wymiarach do bardzo małych odległości, określany jest mianem kompaktyfikacji. Zachodzenie tego procesu jest postulowane we wszystkich współczesnych wielowymiarowych teoriach mikroświata.

Ogólna teoria wszystkiego jest trochę jak święty Graal fizyki. Prawdziwa ogólna teoria wszystkiego byłaby na tyle dobra, by zaprezentować wszystkie cztery z widzianych podstawowych sił (grawitacja, elektromagnetyzm, słaba siła jądrowa i silna siła jądrowa) jako tę samą strukturę matematyczną. Fizycy chcą udowodnić, że wszystkie siły są różnymi manifestacjami tej samej natury i przez ostatnie wieki odkryto kilka wskaźników takiej jedności. W 1855, James Clerk Maxwell odkrył, że elektryczność i magnetyzm są zasadniczo tym samym. Odtąd ta siła nazywana jest elektromagnetyzmem.

Lata później Sheldon Glashow, Steven Weinberg i Abdus Salam zostali laureatami nagrody Nobla za teorię unifikującą elektromagnetyczne i słabe oddziaływania. Salam i Glashow pokazali, że elektromagnetyzm i słabe oddziaływania mogą jako rezultat wynikowy dać oddziaływanie elektroslabe. Chociaż ogólna teoria wszystkiego wydaje się być wiarygodna, to jest nadal poza aktualnym zasięgiem nauki.

Problem z ogólną teorią wszystkiego może leżeć w samym pytaniu czym są siły i jak oddziałują wzajemnie na siebie. Wielu fizyków, łącznie z Einsteinem wierzyło, że powinien istnieć związek między elektromagnetyzmem i grawitacją. Są to dwa oddziaływania z nieskończonym zasięgiem a ich siła jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości między nimi. Grawitacja i elektromagnetyzm mają ten sam podstawowy format matematyczny, chociaż zachowują się całkiem różnie od siebie. We wczesnych latach 80-tych XX wieku fizycy zaczęli w nowy sposób spoglądać na stare problemy i pomysł Kałuży o piątym wymiarze został wskrzeszony.

Grawitacja w piątym wymiarze zachowuje się jak elektromagnetyzm w standardowych czterech wymiarach. Zapewne postęp naukowy przyda więcej wymiarów. Narazie jednak nikt nie wie jakiego kształtu powinien być piąty

wymiar. Możliwości kształtów wymiarów zwiniętych zostały zaprezentowane jako przestrzeń Calabi-Yau (geometria różnorodności Calabi-Yau), ale nadal pozostaje ogromna, prawdopodobnie nieskończona liczba, określonych kształtów. Ciekawostką jest fakt, że chociaż dokładny kształt nie jest rozpoznany można wykonywać obliczenia przybliżonych skutków zaistnienia nowych wymiarów.

Aktualnie istnieją trzy główne teorie, które zajmują się zwiniętymi wymiarami: Teoria Superstrun, Supergrawitacja i najbardziej obiecująca ze wszystkich M - Teoria. Obecne teorie bardzo się różnią w stosunku do oryginału teorii Kałuży i Kleina, ale nie zaistniałyby bez tych dwóch naukowców.

Autor: Agnieszka Jeżowska

Przedruk ze strony: http://www.astro-czemierniki.pl/readarticle.php?article_id=100

Artykuł pobrano ze strony eioba.pl