

Czarne i białe dziury, wormholes i 10 wymiarów

20 września 2008

Niektórzy naukowcy uważają, że w czasie Wielkiego Wybuchu Wszechświat posiadał 10 wymiarów, po czym jakiś czas potem 6 z nich skryło się i jak się okazuje, nie tak łatwo je znaleźć. Współcześni fizycy starają się znaleźć wiele odpowiedzi na nurtujące pytania odnośnie czarnych i białych dziur, tuneli czasoprzestrzennych, podróży w czasie oraz natury kosmosu...

Jakiś czas temu astronomowie świętowali w swych laboratoriach na całym świecie odkrycie Teleskopu Hubble'a, przez część z nich niegdyś wyśmiewanego, który dostarczył niezwykle cennych wizerunków. Jednak to odkrycie zapoczątkowało niekończące się dyskusje między astronomami a astrofizykami dotyczące tego, co leży po drugiej stronie czarnej dziury. Jeśli przez nieuwagę ktoś wpadłby w nią, to czy zostałby zmiażdżony przez ogromne siły grawitacji, jak uważa większość, czy też może przeniosłby się do równoległego wszechświata lub innej epoki? Aby odpowiedzieć na to złożone pytanie, fizycy otworzyli jeden z najbardziej zdumiewających rozdziałów we współczesnej nauce. Muszą poruszać się na polu potencjalnie wybuchowych teorii, jak tych dotyczących istnienia „wormholes” (robaczych dziur), „białych dziur”, maszyn czasu czy nawet 10 wymiaru. Kontrowersje te doskonale potwierdzić może opinia J.B.S. Haldane'a, który powiedział, że wszechświat „nie tylko dziwniejszy, niż zakładaliśmy, ale jeszcze bardziej dziwny, niż będziemy zakładać”.

CZARNE DZIURY

Mówiąc ogólnie, czarna dziura to masywna martwa gwiazda, której grawitacja jest tak wielka, że zatrzymuje nawet światło. Stąd też jej nazwa i zgodnie z definicją, nie można jej zobaczyć. Naukowcy skupili się zatem na małym jądrze

galaktyki M87 – supermasywnym „kosmicznym silniku” odległym o 50 milionów lat świetlnych od Ziemi.

Galaktyka M87 (Panna A), w której środku znajduje się supermasywna czarna dziura.

Naukowcom udało się udowodnić, że jądro M87 składa się z gwałtownie wirującej i niewyobrażalnie gorącej chmury wodoru obracającego się z prędkością 1.2 mln km/h. Ale, aby utrzymać ów obracający się gazowy dysk w miejscu i zapobiec jego rozprzestrzenieniu się na wszystkie strony, w jego centrum znajdować się musiała kolosalna masa dorównująca 2 – 3 miliardom słońc! Obiekt o takiej zadziwiającej masie byłby z pewnością odpowiedni do zatrzymania promieni światła. Stąd też jest to czarna dziura.

MOST EINSTEINA-ROSENA

Wszystko to przypomina o trwających kontrowersjach dotyczących czarnych dziur. Najlepszy opis czarnej wirującej dziur w oparciu o równania Einsteina sporządził nowozelandzki matematyk, Roy Kerr. Znajduje się w nim jednak coś ciekawego, bowiem przewiduje on, że jeśli ktoś wpadłby w czarną dziurę, mógłby zostać wciągnięty w tunel (nazwany mostem Einsteina-Rosena) i „wypluty” przez „białą dziurę” w równoległym wszechświecie! Kerr twierdził, że obracająca się czarna dziura mogłaby zapaść się w tzw. „pierścień ognia”. Co ciekawe, sonda kosmiczna wysłana bezpośrednio w kierunku czarnej dziury mogłaby nie zniknąć od razu w bezkresie, ale przeniknąć w nienaruszonym stanie na drugą część mostu – do równoległego wszechświata. Taka „dziura robacza” może łączyć ze sobą dwa równoległe wszechświaty, lub odległe miejsca jednego wszechświata.

PRZEZ LUSTRO

Najprostszą metodą wizualizowania sobie robaczej dziury jest porównanie jej do lustra z „Alicji w krainie czarów”. Każdy

kto przechodziłby przez nie, przenikałby do innego świata, gdzie np. zdrowy rozsądek i logika ziemskiego człowieka okazywałyby się nie tak zdrowe i nie wystarczająco logiczne.

Krawędź lustra odpowiada pierścieniowi Kerra. Każdy, kto wchodzi w pierścień może przenieść się na drugą część wszechświata, a nawet cofnąć w przeszłość. Możemy to porównać do dwóch syjamskich bliźniąt połączonych ze sobą biodrami. W podobny sposób symboliczne „lustro” łączy dwa wszechświaty. Niektórzy fizycy zastanawiają się także, czy czarnych lub robaczych dziur będzie można używać kiedyś jako dróg na skróty do innych wszechświatów, lub też może jako maszyny czasu służącej do podróży w odległą przeszłość. Tutaj pojawiają się jednak sceptycy. Krytycy twierdzą, że wiele rozwiązań dla robaczych dziur odnaleźć można w równaniach Einsteina, zatem nie można odrzucić ich od razu jako fantastyki, jednak pojawiają się możliwości, że podobne tunele czasoprzestrzenne mogą być niestabilne lub też intensywne promieniowanie i siły subatomowe otaczające wejście do dziury robaczej mogłyby zabić każdego, kto zbliżyłby się do niej. Na ten temat wybuchło wiele dyskusji i pojawiły się liczne kontrowersje, których rozwiązać nie sposób, bowiem równania Einsteina tracą wartość w centrum czarnych dziur lub wormholes. Problemem jest to, że teoria Einsteina odnosi się tylko do grawitacji, a nie oddziaływań kwantowych, które kierują promieniowaniem i cząsteczkami subatomowymi. Potrzeba tutaj zatem teorii, która obejmie w jednym kwantową teorię promieniowania i zarazem grawitacji. Innymi słowy, aby rozwiązać problem czarnych dziur potrzebujemy „teorii wszystkiego”.

TEORIA WSZYSTKIEGO?

Jednym z czołowych osiągnięć 20 wieku w nauce jest to, że wszystkie prawa fizyki, na poziomie fundamentalnym, podsumować można na dwa sposoby. Są to: 1) einsteinowska teoria grawitacji, które udziela nam opisu wszechświata na wielką skalę, od Wielkiego Wybuchu po galaktyki i czarne dziury oraz 2) teoria kwantowa, która wyjaśnia nam istnienie mikrokosmosu

złożonego z cząsteczek subatomowych oraz promieniowania. Jednakże jeden z głównych żartów przyrody polega na tym, że nawet najwięksi światowi fizycy, jak uprzednio wspomniany Einstein czy Heisenberg, nie byli w stanie połączyć wszystkiego w jedno. Te dwie teorie opierają się na różnych obliczeniach i zasadach fizycznych opisując odpowiednio wszechświat na mikro i makro skalę. Co ciekawe jednak, pojawia się kandydatka mogąca zunifikować obie teorie (i właściwie jest to jedna jedyna kandydatka). Nazywa się ją „teorią superstrun” i łączy ona niemal bez wysiłków grawitację z teorią dotyczącą promieniowania, której potrzeba, aby wyjaśnić problem kwantowych robaczych dziur. Teoria superstrun potrafi wyjaśnić tajemnicze prawa kwantowe odnoszące się do subatomowej fizyki zakładający, że cząsteczki te są w rzeczywistości rezonansami lub wibracjami maleńkich strun. Wibracje strun skrzypiec przekładają się na muzykę. Podobne wibracje superstrun odnoszą się do cząsteczek, na jakie natrafiamy w naturze. Wszechświat jest zatem symfonią wibrujących strun. Dodatkowa ciekawostka mówi, że wraz z poruszaniem się strun w czasie, zakrzywiają one wokół siebie przestrzeń tworząc czarne dziury, wormholes i inne egzotyczne twory. Zatem w pewnym sensie teoria superstrun łączy teorię Einsteina z fizyką kwantową w jeden pełen obraz.

10 WYMIARÓW

Ciekawą cechą superstrun jest to, że mogą one wibrować w 10 wymiarach. 10 wymiarów stanowi w rzeczywistości odpowiednią ilość „miejsca” dla pomieszczenia teorii grawitacji i fizyki cząsteczek subatomowych. W pewnym sensie zatem poprzednie próby nie były w stanie stworzyć teorii unifikującej prawa natury, ponieważ standardowe cztery znane nam wymiary to „zbyt mało”, aby umieścić te wszystkie siły w ramach matematyki.

Multiwszechświat z dziurami robaczymi (za: M.Kaku, „Hiperprzestrzeń”).

Aby wyobrazić sobie wyższe wymiary, możemy wskazać na japoński ogród herbaciany, w którym karp spędza całe swe życie pływając na dnie płytkiego stawu. Jest on niezbyt świadom istnienia świata na powierzchni. Dla karpia wszechświat składa się jedynie z dwóch wymiarów – długości i szerokości. Nie istnieje coś takiego, jak wysokość. W rzeczywistości nie potrafi wyobrazić sobie on trzeciego wymiaru poza stawem. Dla niego określenie „w górę” nie ma żadnego sensu (zatem jaki szok przeżywa, kiedy dostaje się do naszej rzeczywistości!). Jednak kiedy pada, krople rozbijają się o powierzchnię stawu i choć nie trzeci wymiar leży poza jego poznaniem, jasno widzi on fale na powierzchni jeziora. My również nie możemy dostrzec innych wymiarów, ale za to „widzimy” ich ślady, kiedy wibrują. Zgodnie z tą teorią „światło” jest niczym innym jak wibracjami oddziaływującymi na 5 wymiar. Dodając do tego wyższe wymiary, możemy łatwo pomieścić w nich inne siły, np. nuklearne. Zatem im więcej wymiarów mamy, tym więcej sił możemy w nich pomieścić. Jednakże jeden z utrzymujących się krytycznych głosów odnośnie tej teorii mówi o tym, że nie da się pokazać wyższych wymiarów w laboratorium. Jak dotąd każde ze zdarzeń we wszechświecie zdołano opisać na podstawie 4 wymiarów, nie 10. W odpowiedzi na krytykę wielu naukowców wysunęło pogląd (choć nie zdołano tego jeszcze udowodnić), że w chwili Wielkiego Wybuchu wszechświat składał się w pełni z 10 wymiarów. W chwilę po stworzeniu miał ich już tylko 4, gdyż pozostała liczba z 10 „zwinęła się” w zbyt małą kulkę, aby można było je obserwować.

FIZYKA XXI WIEKU

Nie dziwi więc, że matematyka 10 wymiarów jest nie tylko zdumiewająco ciekawa, co i drastycznie kompleksowa i wzbudziła ona szok wśród środowisk naukowych. Okazuje się, że teoria ta wymaga powstania zupełnie nowych działów matematycznych. Niestety na obecnym poziomie nikt nie potrafi rozwiązać problemu czarnych dziur.

– Teoria strun jest fizyką XXI wieku, która przypadkowo

pojawiła się wiek wcześniej – mówił Edward Witten z Institute Advanced Study w Princeton.

Jednak matematyka XXI wieku nie została jeszcze odkryta. Na ten temat piętrzą się spekulacje i powstało już kilkaset prac naukowych. Postęp dokonuje się powoli, ale jest stały. Jakiś czas temu ogłoszono kolejny przełom. Kilka niezależnych grup fizyków ogłosiło, że teoria strun kompletnie rozwiązuje problem kwantowej czarnej dziury (ale kalkulacje z tym związane dały się wykonać tylko w dwóch, nie 10 wymiarach). Tak zatem wygląda nasza obecna sytuacja. Wielu uważa jednak, że rozwiązanie tego problemu jest tylko kwestią czasu. Obliczenia, choć trudne, są dobrze określone. Zatem jak na razie jest wciąż za wcześnie, aby wykupywać bilety na podróż przez najbliższy tunel czasoprzestrzenny do innej galaktyki lub w przeszłość.

Autor: Michio Kaku

Źródło oryginalne: mkaku.org

Źródło polskie: [Serwis NPN](http://Serwis.NPN)