

Kosmiczny Morderca

Spis treści

1.Wstęp

2.Profil mordercy

2.1 Dane podstawowe

2.1.1 Krótka definicja

2.1.2 Historia

2.1.3 Podział

2.2 Geneza

2.3 Modus operandi

3.Zagrożenie

3.1 Jak szukać?

3.2 Jak zapobiec zbrodni?

4.Ciekawostki

4.1 Ogólne ciekawostki

4.2 Nietypowe zastosowanie

4.3 Wywrotowe teorie

5.Bibliografia



Ostrzeżenie: Artykuł jest jak longcat: <http://nonsensopedia.wikia.com/wiki/Longcat>

Wstęp.

Czy w swoim domu zawsze czujecie się bezpiecznie? Czy jesteście pewni że znacie wszystkie zagrożenia i jesteście w stanie się przed nimi w większym lub mniejszym stopniu zabezpieczyć? Jesteście tego pewni? A co jeśli istnieje gdzieś w waszym otoczeniu potwór zdolny Was zabić mimo tych wszystkich zabezpieczeń? A co jeśli po naszym wszechświecie krąży bezlitosny morderca, przed którym nie może uciec nawet światło? To wcale nie jest science fiction, taka bestia istnieje, a nawet jest ich wiele. Dalej mi nie wierzycie? Więc zapraszam Was do towarzyszenia mi w porywającym, zapierającym dech w piersiach śledztwie, dzięki któremu ukażemy oblicze najgroźniejszego i nieuchwytnego seryjnego zabójcy wszechświata- czarnej dziury.

Profil mordercy

1 Dane podstawowe, czyli trochę suchych faktów o obiekcie dochodzenia.

1.1 Krótka definicja

Czarna dziura jest to obiekt astronomiczny, zwyrodniała gwiazda (o masie większej od ok. 3 mas Słońca) lub jądro galaktyki, które tak silnie oddziałuje grawitacyjnie na swoje otoczenie, że nawet światło nie może uciec z jego powierzchni . Granica, po przejściu której nie jest możliwe wyrwanie się z pola grawitacyjnego czarnej dziury, nazywana jest horyzontem zdarzeń. Ma ona kształt sfery o wielkości wyznaczonej przez promień Schwarzschilda. Czarne dziury to podstawowe składniki bardziej złożonych obiektów astronomicznych, takich jak niektóre rentgenowskie układy podwójne, rozbłyski gamma oraz aktywne galaktyki

Według niektórych teorii przeciwieństwem czarnej dziury ma być biała dziura(obszar, gdzie zarówno energia, jaki i materia wypływają z osobliwości).

http://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Hst15_black_hole2_1.ogg

1.2 Historia

Ideę, że może istnieć tak masywne ciało, iż nawet światło nie może z niego uciec, postulował angielski geolog John Michell w roku 1783 w pracy przesłanej do Royal Society. W tym czasie istniała teoria grawitacji Isaaca Newtona i pojęcie prędkości ucieczki. Michell rozważał, iż w kosmosie może istnieć wiele tego typu obiektów.

W roku 1796 francuski matematyk Pierre Simon de Laplace propagował tę samą ideę w swojej książce *Exposition du Systeme du Monde* (niestety zaginęła[wsysło ją ;]) w późniejszych wydaniach). Ta idea nie cieszyła się dużym zainteresowaniem w XIX wieku, ponieważ światło uważano za bezmasową falę nie podlegającą grawitacji.

Niedługo po opublikowaniu w roku 1905 szczególnej teorii względności, Einstein zaczął rozważać wpływ grawitacji na światło. Najpierw pokazał, że grawitacja oddziałuje na propagację fal elektromagnetycznych, a w roku 1915 sformułował ogólną teorię względności. Kilka miesięcy później, Karl Schwarzschild znalazł rozwiązanie równań tej teorii opisujących obiekt mający postać masy skupionej w jednym punkcie, który bardzo silnie odkształca czasoprzestrzeń. Jednym z parametrów rozwiązania był promień Schwarzschilda. Sam Schwarzschild uważał go za niefizyczny. W latach 20. XX wieku Chandrasekhar na przykładzie białego karła pokazał, że powyżej pewnej granicznej masy nic nie jest w stanie powstrzymać kolapsu gwiazdy. Przeciwny takim wnioskowi był Arthur Eddington, który wierzył, iż powinna istnieć fizyczna przyczyna, która zatrzyma kolaps gwiazdy.

W 1939 roku Robert Oppenheimer i H. Snyder pokazali, że masywna gwiazda może ulec kolapsowi grawitacyjnemu. Taki obiekt nazwano zamrożoną gwiazdą, ponieważ dla dalekiego obserwatora kolaps będzie zwalniał. Idea ta nie wywołała dużego zainteresowania aż do lat 60. Zainteresowanie nią wzrosło z chwilą odkrycia pulsarów w 1967 roku. Tuż po tym John Wheeler zaproponował nazwę czarna dziura. Nazwa ta nie spodobała się francuskim fizykom, ponieważ podobno w ich języku czarna dziura (fr. *trou noir*) ma dwuznaczne konotacje, więc proponowali oni inne określenie: gwiazda ukryta. W końcu jednak termin: "czarna dziura" przyjął się w międzynarodowym środowisku naukowym.

1.3 Podział

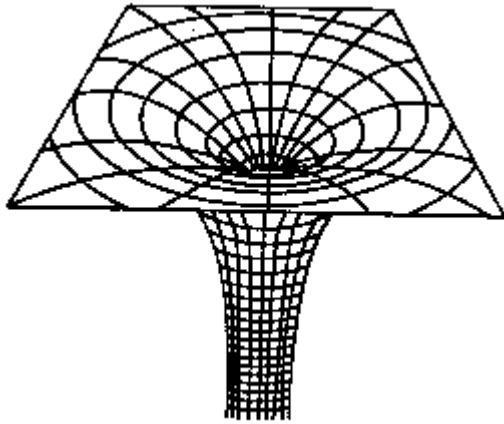
Czarne dziury można podzielić na trzy kategorie:

1. Dziury gwiazdowe.
2. Pośrednie czarne dziury, do których należą obiekty ULX (ultraluminous X-ray sources).
3. Supermasywne czarne dziury.

2 Geneza, czyli jak takie potwory pojawiają się w naszym wszechświecie.

Właściwie dla każdej masy można wyznaczyć objętość, wewnątrz której upakowanie tej masy stworzyłoby czarną dziurę. Dla wszystkich przedmiotów, które widzimy wokół siebie na co dzień, ta objętość jest oczywiście mniejsza niż ta, którą one same posiadają. Zmieszczenie takiej samej masy w tej małej objętości wiązałoby się z drastycznym zwiększeniem gęstości. A więc każda masa mogłaby teoretycznie być czarną dziurą, ale potrzebne jest do tego takie mocne ściśnięcie jej, by osiągnęła pewną graniczną gęstość. Mimo to pojęcie czarnej dziury zwykle wiąże się z ogromnymi masami gwiazd. Dlaczego? Z pewnej prostej przyczyny: tylko masy przekraczające 30 mas Słońca (30 M_{\odot}) są w stanie osiągnąć ową graniczną gęstość w wyniku zapadania się pod własnym ciężarem. Trzeba tu też nadmienić, że dzieje się to wtedy, gdy paliwo do syntez nuklearnych zostaje wyczerpane, bo wtedy znika ciśnienie fotonów, które równoważy grawitację i zapobiega samozapadnięciu gwiazdy. Tak więc nasze Słońce, mimo wyczerpania swego paliwa termonuklearnego nie stanie się czarną dziurą. Wszystkie masy poniżej 30 M_{\odot} mogłyby zamienić się w czarne dziury tylko gdyby zostały ściśnięte przez siły zewnętrzne. Znany angielski fizyk – Stephen Hawking postuluje istnienie takich obiektów, które nazwał pierwotnymi czarnymi dziurami. Uważa on, że powstawały one we wczesnej fazie życia wszechświata w wyniku fluktuacji ciśnień. Koncepcja ta pozostaje jednak czysto hipotetyczna, bo jak na razie nie znaleziono przekonujących dowodów na ich realne istnienie.

W gwiazdach o wielkości ponad 30 M \odot grawitacja tak mocno ściska materię i ściąga ku środkowi, że jądro szybko przechodzi przez stadia białego karła i gwiazdy neutronowej. Zapadając się, przechodzi w pewnym momencie przez granicę wyznaczoną promieniem Schwarzschilda, kiedy nawet światło nie może jej opuścić. Po przekroczeniu tej granicy zapadanie się nie ustaje, a gwiazda w końcu przekształca się w nieskończenie gęsty i bezwymiarowy obiekt, o nieskończonym zakrzywieniu czasoprzestrzeni, nazywany osobliwością. Czarna dziura to nie sama osobliwość, ale też obszar, gdzie siły grawitacji osobliwości sprawiają, że światło nie jest w stanie go opuścić. I o ile osobliwość jest bezwymiarowa, czarna dziura ma już pewien rozmiar. Im większa masa osobliwości, tym rozleglejszy jest obszar z którego światło nie może się wydostać i tym rozleglejsza czarna dziura.

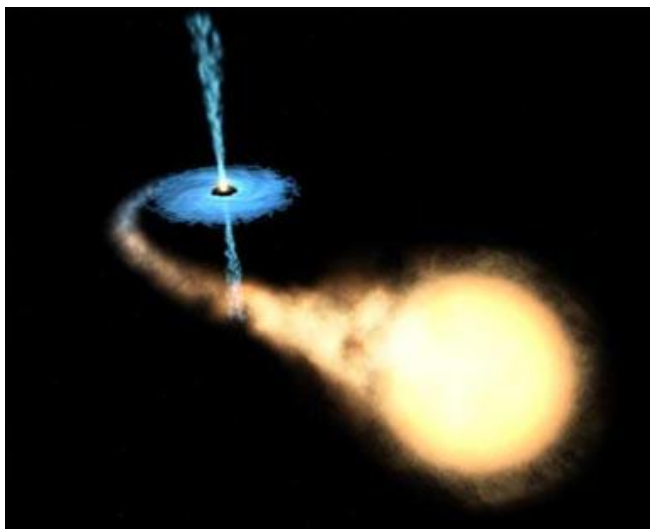


Pole grawitacyjne czarnej dziury może zostać przedstawione jako siatka współrzędnych rozciągnięta przez masę osobliwości. Dla obiektu o rozmiarach np. gwiazdy siatka obrazująca pole grawitacyjne jest lekko zagłębiona, natomiast w przypadku czarnej dziury rozciąga się aż poza pole widzenia.

Supermasywne czarne dziury, leżące w centrach galaktyk, powstały poprzez ciągłe "połykanie" gwiazd i innych czarnych dziur, których w centralnych obszarach galaktyk jest bardzo dużo.

Co do sposobu powstawania pośrednich czarnych dziur naukowcy obecnie nie są pewni.

2.3 Modus operandi, czyli jak zabijają i kogo.



Głównymi "ofiarami" czarnych dziur są gwiazdy i inne czarne dziury. Gdy obiekt znajdzie się w strefie wpływu grawitacji czarnej dziury, materia zostaje od niego oderwana i opada na czarną dziurę, tworząc dysk akrecyjny i dżety, czyli strumienie plazmowej materii wyrzucane z biegunów jądra czarnej dziury. Proces ten trwa aż do skończenia się materii, która mogłaby zasilać czarną dziurę.

Gdyby zaś człowiek albo satelita znalazł się w pobliżu czarnej dziury, zostałby przyciągnięty przez grawitację dziury i zacząłby opadać w jej kierunku. Obserwator patrzący z bezpiecznej odległości nigdy nie

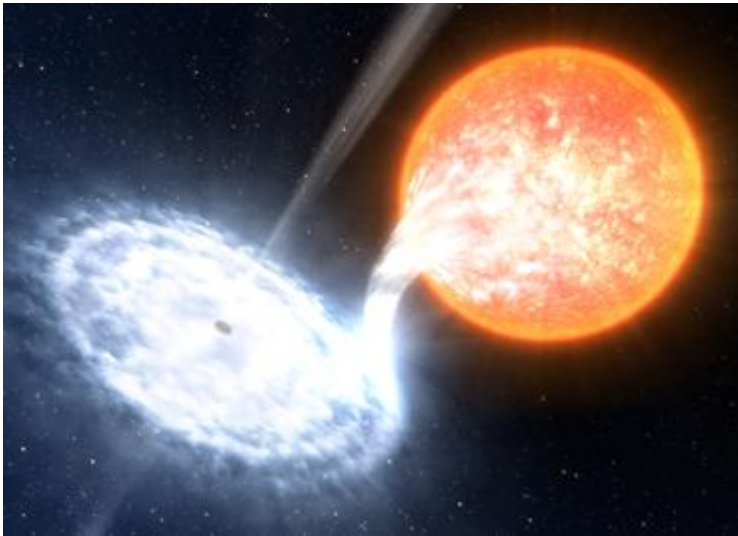
ujrzałby momentu dotarcia nieszczęsnej ofiary do horyzontu zdarzeń, ponieważ im bliżej człowiek znajdowałby się czarnej dziury, tym wolniej z punktu widzenia obserwatora by opadał, jego postać byłaby coraz czerwiejsza, aż w końcu zniknęłaby z pola widzenia.

Jednak jest to wizja z punktu widzenia obserwatora. Z punktu widzenia ofiary opadałaby ona coraz szybciej w kierunku horyzontu zdarzeń i byłaby rozciągana przez siłę grawitacji aż do momentu rozerwania na strzępy. Moment ten zależy od masy czarnej dziury. W przypadku małej dziury moment ten nastąpiłby jeszcze przed horyzontem zdarzeń, natomiast w przypadku wielkiej czarnej dziury, ofiara mogłaby przeżyć w jej wnętrzu kilka godzin, a nawet dni. W tym okresie czas ciągle by przyspieszał, tak że w pewnym momencie ofiara mogłaby teoretycznie zobaczyć przyszłość. Szkoda

tylko, że nie mogłaby nikomu o tym opowiedzieć, gdyż żaden sygnał nie mógłby się wydostać z czarnej dziury.

Zagrożenie

1 Jak szukać czarnych dziur na niebie?



Sama czarna dziura na tle wszechświata jest niewidoczna, do czasu znalezienia się w pobliżu innego ciała niebieskiego(np. gwiazdy). Wtedy jedną z możliwości jest to, że zacznie "wysysać" materię z ciała niebieskiego, która opadając na czarną dziurę tworzy dysk akrecyjny, w którym cząstki wskutek wzrostu swojej energii kinetycznej kosztem grawitacyjnej energii potencjalnej, rozgrzewają się tak mocno, że emitują promieniowanie rentgenowskie. Inną możliwością jest analizowanie wpływu grawitacji czarnej dziury na ruch innych ciał, np. w układzie podwójnym z widoczną gwiazdą. Analiza toru ruchu widocznej gwiazdy i jej prędkości pozwala ustalić

położenie i masę czarnej dziury. Jeśli z obliczeń wynika, że druga gwiazda ma masę powyżej 3 M_s, a pozostaje zupełnie niewidoczna, to jest to czarna dziura.

Jeszcze innym sposobem na ustalenie położenia czarnej dziury jest moment kiedy czarna dziura znajduje się pomiędzy Ziemią i obserwowaną gwiazdą lub galaktyką. Działa wtedy jak niewidoczna soczewka grawitacyjna i dokonuje zwielokrotnienia obrazu obiektu, obserwowanego przez silne zakrzywienie torów biegnących do nas promieni świetlnych.

2 Jak zapobiec zbrodni i czy to w ogóle możliwe.

Jedyną możliwością ucieczki przed zagrażającą nam czarną dziurą jest obserwacja nieba i odpowiednio wczesna ewakuacja z strefy wytyczonej przez wpływ grawitacji czarnej dziury. Jeśli jednak przekroczymy tą granicę, nie ma już dla nas ratunku i popędzimy wprost do "paszczy potwora" gdzie przy zetknięciu z horyzontem zdarzeń nasze ciała zostaną rozerwane na strzępy przez olbrzymią siłę grawitacji czarnej dziury.

Ciekawostki dotyczące zbrodniarza

1 Ciekawe fakty, czyli co tam w kosmosie piszczy.

1.1

Astronomowie z fińskiego Tuorla Observatory odkryli najcięższą czarną dziurę znanego nam Wszechświata. Olbrzym ma masę osiemnastu miliardów Słońc, czyli tyle ile ma mała galaktyka.

Poza niesamowitą masą nowego rekordzisty (poprzedni był aż sześciokrotnie lżejszy) następnym zadziwiającym faktem jest kolejna czarna dziura "zaledwie" 100 milionów razy cięższa od naszej gwiazdy centralnej. Czas obiegu satelity po orbicie wynosi 12 lat. W czasie swej wędrówki dwukrotnie przecina on dysk akrecyjny większej dziury, wywołując nagłe rozbłyski promieniowania.

Opisywany gigant znajduje się w odległości 3,5 miliarda lat świetlnych od nas i stanowi centralny element kwazara noszącego oznaczenie OJ287. Zbadanie jego masy było możliwe właśnie dzięki odkryciu wspomnianego satelity.

W obecnej chwili rekordowa masa czarnej dziury jest jedynie hipotezą wysnutą na podstawie stosunkowo mało precyzyjnych pomiarów. Jednak jeśli kolejne rozbłyski OJ287 będą następowały w czasie przewidzianym przez model matematyczny, otrzymamy coraz mocniejsze dowody potwierdzające niezwykłość tego kwazara.

1.2

W połowie października 2007 r., dzięki obserwacjom dokonany przez kosmiczny teleskop rentgenowski Chandra i teleskop Gemini w Mauna Kea na Hawajach, astronomowie odkryli w galaktyce M33 (Messier), sąsiadującej z naszą, układ podwójny złożony z ogromnej gwiazdy i czarnej dziury, której masa sięga 15,7 mas Słońca.

Przy okazji okazało się, że ta czarna dziura, oznaczona symbolem M33 X-7, powstała w dość dziwny sposób. Jej towarzysz to gwiazda wielkości 70 Słońc. Uчені sądzą, że masa gwiazdy, z której czarna dziura się narodziła, była jeszcze większa. Problem polega jednak na tym, że czarna dziura obiega swoją gwiazdową towarzyszkę po ciasnej orbicie (na pełen obieg potrzebuje niecałych czterech dni) o promieniu mniejszym aniżeli prawdopodobny promień gwiazdy macierzystej, z której powstała. Ale M33 X-7 krótko dzierżyła palmę pierwszeństwa jako najbardziej masywna gwiazdowa czarna dziura w kosmosie.

W styczniu 2008 r. zespół astronomów z Harvard Smithsonian Center for Astrophysics w Cambridge w USA doniósł o wykryciu w nieregularnej galaktyce IC 10, leżącej 1,8 mln lat świetlnych od nas, podwójnego układu - gwiazdy i czarnej dziury, której masa mieści się w granicach 24-33 Słońc. Jest to absolutny rekord. Do tej pory sądzono, że nawet jeśli masa gwiazdy jest równoważna stu Słońcom, to po jej wybuchu i kolapsie czarna dziura nie może być większa niż kilkanaście mas Słońca, ponieważ tak wielka gwiazda jest niestabilna i traci wiele materii za życia - na skutek wiatru gwiazdowego, a potem podczas wybuchu. Większość jej materii rozplywa się w przestrzeni kosmicznej, a zapada się tylko jądro gwiazdy.

1.3

W 2009 najprawdopodobniej odkryto układ podwójny supermasywnych czarnych dziur w centrum odległego od nas o ponad 3 miliardy lat świetlnych kwazara oznaczonego symbolem SDSS J153636.22+044127.0. Wszystko wskazuje na to, że obie czarne dziury krążą wokół wspólnego środka masy z okresem około 100 lat. Czarne dziury o masie kilku miliardów mas Słońca udało się zarejestrować w wielu odległych obiektach, nawet nasza Galaktyka ma w swoim wnętrzu czarną dziurę o masie niespełna czterech milionów mas Słońca. Wiadomo także, że galaktyki dość często się ze sobą zderzają. Zderzenie dwóch galaktyk, z których każda zawiera czarną dziurę w środku, może owocować powstaniem supergalaktyki z podwójnym układem czarnych dziur wewnątrz. W czasopiśmie "Nature" opublikowano artykuł Todda Borosona i Toda Lauera z National Optical Astronomy Observatory w Tucson w USA, w którym autorzy przedstawiają dowody na to, że kwazar SDSS J153636.22+044127.0, zawiera w swoim jądrze dwie czarne dziury o masach 20 milionów i 800 milionów mas Słońca, oddalonych od siebie o 0.3 roku świetlnego i okrążających wspólny środek masy z okresem 100 lat.

2 Nietypowe zastosowanie czarnych dziur, czyli może jednak nie są takie złe.

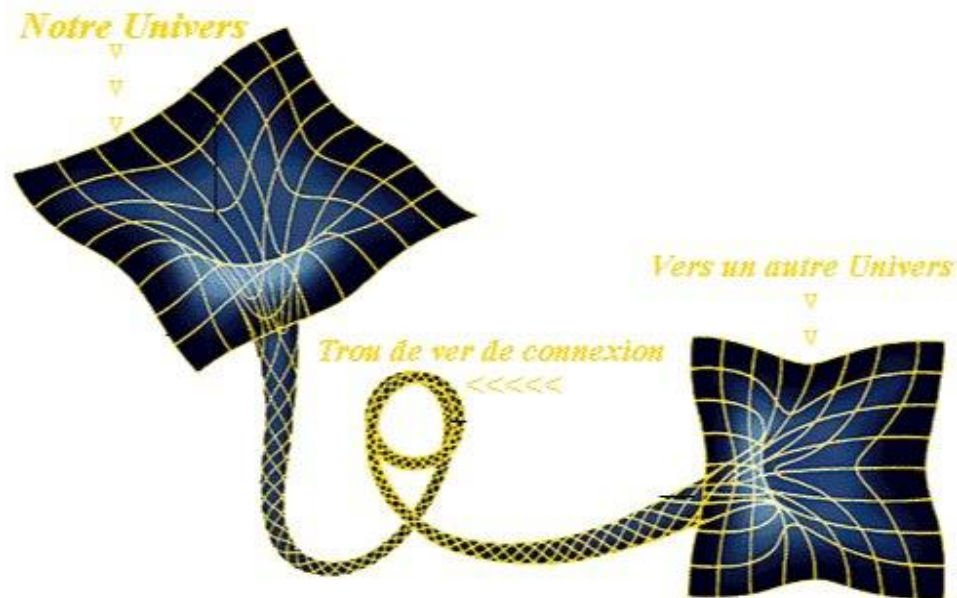
Jednym z możliwych, nietypowych zastosowań czarnej dziury może być rola... kosmicznego wysypiska śmieci. I to na dodatek wysypiska doskonałego, gdyż po każdym wrzuconych do niej śmieciach nie zostanie żaden ślad poza wypromieniowaną energią potrzebną do wyprodukowania tych śmieci. Jedynym problemem jest właśnie ta energia, gdyż jest ona wypromieniowana w postaci błysków śmiercionośnego promieniowania X. Ale za to jaka dbałość o środowisko naturalne Ziemi. Czarne dziury jako eko wysypiska? Wszystko jest możliwe.

3 Wywrotowe teorie, czyli a co jak to żyje i ma już własną konstytucję?

Jedną z teorii dotyczących czarnych dziur jest założenie, iż mogą one stanowić "bramy do innego świata". Według amerykańskiego fizyka Lee Smolina historia narodzin czarnej dziury jest podobna do Wielkiego Wybuchu puszczanego od tyłu. Materia wpadająca do czarnej dziury zostaje ściśnięta do stanu ogromnej gęstości, takiej jaka charakteryzowała na początku nasz wszechświat. Być może we wnętrzu czarnej dziury dochodzi do kolejnego Wielkiego Wybuchu i narodzin kolejnego wszechświata. Po nowym Wielkim Wybuchu we wnętrzu czarnej dziury mogłyby się narodzić nowe gwiazdy, układy słoneczne, planety i następne czarne dziury, w których historia mogłaby zatoczyć koło. Rozpatrując tą teorię można dojść do wniosku, że żyjemy w wielkim multiwersum, gdzie czarne dziury są bramami między następnymi wszechświatami. Jedynym problemem jest brak możliwości udowodnienia tej teorii, ponieważ poza

czarną dziurę nie wydostają się żadne sygnały.

Inną hipotezą jest to, że czarna dziura łączy się tunelami z inną, która może być w innym czasie i wszechświecie. Takie tunele mogłyby więc umożliwić podróże w czasie z prędkością większą od światła. Ale te hipotetyczne tunele między czarnymi dziurami w różnych wszechświatach mają jedną poważną wadę: istnieją tylko przez ułamki sekund.



Bibliografia

1. "Wszechświat" C. Ronan
2. "Świat Wiedzy" - Planeta Ziemia
3. "Przekrój nauki" Nr 2/07 luty 2007
4. Internet:
 - 4.1 Teksty, artykuły i informacje.
 - 4.1.1 <http://mpancz.webpark.pl/fizczarnadziura.php>
 - 4.1.2 http://pl.wikipedia.org/wiki/Czarna_dziura
 - 4.1.3 http://portalwiedzy.onet.pl/29361,,,czarna_dziura,haslo.html
 - 4.1.4 http://pl.wikipedia.org/wiki/Biała_dziura

4.1.5 <http://technopolis.polityka.pl/2008/bardzo-czarna-dziura>

4.1.6 <http://fakty.interia.pl/ciekawostki/news/najwieksza-dziura-we-wszechswiecie,1040565>

4.2 Obrazy wykorzystane w artykule znalezione za pomocą wyszukiwarki grafiki Google.

I na zakończenie optymistyczny motyw bardzo przerażającej czarnej dziury ☺

