

Superszybka czarna dziura

8 marca 2014

Dzięki metodzie soczewkowania grawitacyjnego ekspertom udało się stwierdzić, że jedna z supermasywnych czarnych dziur obraca się z niemal maksymalną możliwą prędkością. Uczeni sądzą, że tak wielką prędkość zyskała raczej dzięki połączeniu się z kilkoma innymi czarnymi dziurami, niż dzięki stopniowemu wchłanianiu otaczającej ją materii.

Kwazar RX J1131-1231 jest położony w odległości 6,1 miliarda lat świetlnych od Ziemi. Jest pierwszą czarną dziurą poza naszym lokalnym wszechświatem, dla której zmierzono tempo obrotu.

Czarne dziury charakteryzowane są przez trzy właściwości fizyczne: masę, obrót oraz – rzadko – ładunek elektryczny. Z tak prostych cech nie jesteśmy w stanie jednoznacznie określić przeszłości czarnych dziur. Jedynym sposobem na dowiedzenie się czegoś o ewolucji tego typu obiektów jest zatem badanie jak największej ich liczby. Porównując czarne dziury w galaktykach o różnym wieku można odtwarzać ich ewolucję.

Jako, że RX J1131-1231 położony jest w olbrzymiej odległości od nas uzyskanie jego obrazu o wystarczającej rozdzielczości byłoby niemożliwe, gdyby nie szczęśliwy zbieg okoliczności. Otóż dokładnie pomiędzy Ziemią a czarną dziurą znajduje się galaktyka, dzięki której możliwe było wykorzystanie metody soczewkowania grawitacyjnego. Z ogólnej teorii względności wiemy, że odpowiednio masywny obiekt, dzięki oddziaływaniu grawitacyjnemu, zagina fotony, skupiając je jak w soczewce. Najsilniejsze z soczewek grawitacyjnych pozwalają na uzyskanie wielu obrazów interesującego nas obiektu. W przypadku RX J1131-1231 naukowcy zdobyli cztery obrazy, każdy wielkości porównywalnej do galaktyki, która służyła jako soczewka. Rozdzielczość obrazów jest zatem wielokrotnie większa niż możliwa do uzyskania bez soczewkowania grawitacyjnego.

Naukowcy połączyli wszystkie cztery obrazy i poszukiwali światła pochodzącego z fotonów, które zostały zaabsorbowane i wyemitowane przez atomy żelaza. Spektrum atomów jest modyfikowane przez prędkość ich ruchu, dzięki czemu można określić, jak szybko krążą one wokół czarnej dziury. Określenie prędkości atomów poruszających się wokół czarnej dziury pozwala na obliczenie jej prędkości obrotowej.

Szczegółowe badania ujawniły, że RX J1131-1231 obraca się z prędkością wynoszącą co najmniej 66% maksimum dopuszczalnego przez ogólną teorię względności, a najprawdopodobniej jej prędkość wynosi 87% maksimum. To z kolei oznacza, że już 6,1 miliarda lat temu czarna dziura obracała się z prędkością większą, niż tą, jaką zyskałaby powoli wchłaniając materię. Stąd wniosek, że RX J1131-1231 musiała w przeszłości połączyć się z co najmniej jedną czarną dziurą.

Autor: Mariusz Błoński

Na podstawie: Ars Technica

Źródło: [Kopalnia Wiedzy](#)