

Prosto z nieba: Kosmologiczny zbieg okoliczności

W sierpniu ubiegłego roku (28.08.2019 r.) detektory wchodzące w skład konsorcjum LIGO/Virgo zaobserwowały dwa źródła fal grawitacyjnych, S190828j oraz S190828l. Dzięki analizie widm promieniowania ustalono, że w obu przypadkach fale te zostały wyemitowane w wyniku połączenia się dwóch czarnych dziur. Od czasu zarejestrowania pierwszej fali grawitacyjnej (14.09.2015 r.) obserwacje fal grawitacyjnych powoli stają się normą i naukowcy nie ekscytują się aż tak bardzo każdym zarejestrowanym przypadkiem, jednak te dwie obserwacje wydają się szczególnie interesujące.

Najciekawszą cechą tych dwóch detekcji jest ich czas obserwacji, a konkretnie odstęp czasu pomiędzy nimi. Okazało się bowiem, że detektory zarejestrowały oba sygnały w odstępie zaledwie 21 minut! Dodatkowo źródła promieniowania S190828j i S190828l znajdowały się bardzo blisko siebie. Analizując możliwości detektorów oraz częstość występowania rejestrowanych przez nas fal grawitacyjnych, naukowcy wywnioskowali, że zaobserwowanie dwóch niezależnych połączeń czarnych dziur w odstępie zaledwie 20 minut może zdarzyć się raz na 16 lat.

Niestety przy zlanii się dwóch czarnych dziur nie obserwujemy poświaty w zakresach elektromagnetycznych (przynajmniej jak do tej pory i przy użyciu dostępnej obecnie w astronomii technologii), dlatego niezmiernie trudno jest ustalić, co było przyczyną tej niezwyklej obserwacji. Jednak dla naukowca nie ma niczego, co nie mogłoby stanowić pożywki dla nowych teorii. Biorąc pod uwagę fakt, że te dwa sygnały pochodziły z bardzo podobnych obszarów nieba, a obecnie obszary te wyznaczane są z ogromnymi błędami, rodzi się pytanie, czy rzeczywiście były to dwa różne zdarzenia? Jest bardzo możliwe, że było to tylko jedno zdarzenie połączenia się dwóch czarnych dziur, które zostało w jakiś sposób grawitacyjnie przysłonięte, a następnie wykryte ponownie!

Niebo w marcu

Trzeci miesiąc roku oznacza koniec półrocznego okresu, w którym Słońce przebywało na południe od równika niebieskiego. Przejście na półkulę północną nastąpi 20 marca przed godziną 5 naszego czasu i w tym momencie zacznie się astronomiczna wiosna. Już 3 dni wcześniej, ze względu na zjawisko refrakcji atmosferycznej, dzień na północ od równika zrówna się z nocą. W ostatni weekend marca, z soboty 28 na niedzielę 29 dnia miesiąca, zmieni się czas z zimowego na letni. Należy pamiętać o przestawieniu zegarków z godziny 2 na 3.

W marcu planety Układu Słonecznego utworzą dwa zgrupowania: pierwsze, mniej atrakcyjne, na niebie

Od czasu powstania do momentu zaobserwowania na Ziemi fale grawitacyjne podróżują przez różnego rodzaju struktury, takie jak gwiazdy, galaktyki i gromady galaktyk. Każda z napotkanych na drodze fali struktur powoduje lekkie zakrzywienie czasoprzestrzeni (właśnie z powodu grawitacji). Im masywniejszy obiekt, tym większe zakrzywienie. Czas podróży fali grawitacyjnej (lub jakiegokolwiek innego rodzaju promieniowania) przechodzącej przez tak zakrzywiony obszar czasoprzestrzeni wydłuża się, przez co dotarcie do detektora zajmuje jej więcej czasu. W związku z tym zakrzywiona przez masywne obiekty czasoprzestrzeń mogłaby spowodować zaobserwowanie w różnym czasie dwóch sygnałów pochodzących od tego samego zdarzenia.

Czy za przypadkami zarejestrowanymi przez LIGO/Virgo stoją dwie, czy cztery czarne dziury? Grupa naukowców amerykańskich pod przewodnictwem Leo Singera z Goddard Space Flight Center w NASA oszacowała, że znajdująca się na drodze fali grawitacyjnej gromada galaktyk o masie $10^{15} M_{\odot}$ mogłaby spowodować separację kątową zaobserwowanych fal rzędu jednej minuty łuku. W przypadku obserwacji LIGO/Virgo istnieje prawdopodobieństwo oceniane na ponad 99,99%, że odległość pomiędzy tymi dwoma sygnałami jest jednak dużo większa niż 1 stopień na niebie. Tak więc, aby obie obserwacje pochodziły z jednego zdarzenia związanego z połączeniem się czarnych dziur, potrzebny byłby dotychczas nieodkryty, monstrualny obiekt znajdujący się dokładnie pomiędzy źródłem fali grawitacyjnej a Ziemią. Jakkolwiek jest bardzo mało prawdopodobne, aby dwa różne zderzenia czarnych dziur mogły zostać wykryte w ciągu 20 minut, autorzy twierdzą, że inne możliwe wyjaśnienie jest jeszcze mniej prawdopodobne. Oczywiście prędkiej czy później będziemy mieć tyle detekcji, że będzie jasne, czy takie przypadki to zbiegi okoliczności, czy soczewkowanie, czy jeszcze inny, nierozważany do tej pory efekt. Tymczasem wygląda na to, że był to rzeczywiście tylko kosmologiczny zbieg okoliczności. . .

Katarzyna MAŁEK

wieczornym – planeta Wenus przejdzie bardzo blisko planety Uran, ale tylko pierwsza z nich będzie łatwo widoczna gołym okiem; oraz drugie, dużo bardziej widowiskowe, na niebie porannym, gdzie planeta Mars spotka się z planetami Jowisz i Saturn. W drugim przypadku wszystkie trzy planety nie mają kłopotu z przebicciem się przez zorzę poranną. Niestety, jak na złość, planety Wenus i Uran wznoszą się całkiem wysoko nad widnokregiem i można je obserwować bez kłopotu, natomiast kolejne trzy planety wznoszą się na niewielką wysokość i trzeba dysponować odpowiednio odsłoniętym horyzontem oraz liczyć na spokojną atmosferę, by teleskopy dawały satysfakcjonujące obrazy tych planet.