

Einstein miał rację

1 maja 2013

Międzynarodowy zespół astronomów zbadał bardzo masywną gwiazdę neutronową i przetestował ogólną teorię względności Einsteina. O wynikach badań, które ukazały się w czasopiśmie „Science”, poinformowało Europejskie Obserwatorium Południowe (ESO).

Zespół kierowany przez Johna Antoniadisa (Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn, Niemcy), składający się z naukowców z Niemiec, Kanady, Wielkiej Brytanii, Holandii, Rosji i USA, przeprowadził dokładne obserwacje egzotycznego układu podwójnego gwiazd, złożonego z bardzo masywnej gwiazdy neutronowej i białego karła. Gwiazda neutronowa w tym układzie to pulsar noszący oznaczenie PSR J0348+0432. Obiekt obraca się 25 razy na sekundę dookoła swojej osi, wysyłając wiązki promieniowania radiowego w sposób, który można porównać do działania latarni morskiej.

Pulsar PSR J0348+0432 ma masę dwukrotnie większą niż Słońce, ale średnicę zaledwie 20 kilometrów. W efekcie grawitacja na jego powierzchni jest 300 miliardów razy silniejsza niż na Ziemi. We wnętrzu pulsara objętość równa kostce cukru mieści w sobie ponad miliard ton ekstremalnie ściśniętej materii. Towarzyszący pulsarowi biały karzeł jest pozostałością po znacznie mniej masywnej gwiazdzie, która utraciła swoją atmosferę i powoli się ochładza.

Ten niezwykły układ podwójny stanowi świetne laboratorium dla testów różnych teorii na temat grawitacji, w tym ogólnej teorii względności Einsteina (która tłumaczy grawitację jako konsekwencję zakrzywienia czasoprzestrzeni na skutek obecności masy i energii). Obserwując go można sprawdzić na ile zgodne z rzeczywistością są przewidywania teorii fizycznych dla ekstremalnego pola grawitacyjnego.

W niektórych przypadkach w teorii Einsteina występują

osobliwości, z wartościami zmierzającymi do nieskończoności (na przykład w czarnych dziurach), dlatego fizycy i astronomowie poszukują granic, dla których teoria Einsteina jest poprawna. Jak dotąd ogólna teoria względności oparła się jednak wszystkim testom – również najnowszemu.

Pulsar PSR J0348+0432 okazał się najmasywniejszą znaną gwiazdą neutronową, dzięki czemu można było przesunąć granice testów jeszcze dalej niż w przypadku wcześniejszych badań pulsarów. Naukowcy połączyli obserwacje białego karła za pomocą Bardzo Dużego Teleskopu (VLT) i Teleskopu Williama Herschela (WHT) z precyzyjnymi pomiarami pulsara przy użyciu kilku radioteleskopów (Effelsberg, Arecibo oraz Green Bank).

Ciasny układ podwójny pulsara i białego karła emituje fale grawitacyjne, tracąc energię, co powoduje zmiany w okresie orbitalnym (zmiany te są bardzo niewielkie). Obserwacje były tak precyzyjne, że udało się zmierzyć zmianę okresu orbitalnego: 8 milionowych części sekundy na rok. Dokładnie taką wartość przewiduje teoria Einsteina.

Źródło: [PAP – Nauka w Polsce](#)