

Pulsar pomaga zbadać zasadę swobodnego spadku na ciemną materię

19 czerwca 2018

Naukowcy z Instytut Radioastronomii im. Maxa Plancka w Bonn zaproponowali nowy eksperyment, dzięki któremu mamy dowiedzieć się więcej na temat interakcji pomiędzy ciemną materią, a materią. Ich propozycja została opublikowana na łamach „Physical Review Letters”.

Przed około 400 laty Galileusz stwierdził, że w polu grawitacyjnym ziemi wszystkie ciała doświadczają takiego samego spadku swobodnego. Niedawno przeprowadzony eksperyment z użyciem satelity potwierdził uniwersalność swobodnego spadku w polu grawitacyjnym Ziemi z dokładnością 1:100 bilionów.

Takie eksperymenty pozwalają jednak przetestować tylko uniwersalność zasady swobodnego spadku w odniesieniu do materii. Tymczasem zwykła materia stanowi niewielką część materii wszechświat.

Jako, że nie znamy natury ciemnej materii, nie wiemy w jaki sposób może ona oddziaływać z materią, jakie siły wchodzi tutaj w rachubę. Czy interakcja pomiędzy materią a ciemną materią odbywa się za pomocą czterech znanych rodzajów oddziaływań podstawowych (grawitacyjne, elektromagnetyczne, silne, słabe) czy też mamy tu do czynienia z hipotetycznym dodatkowym oddziaływaniem, nazwanym „piątą siłą”.

Naukowcy z Bonn proponują zweryfikowanie istnienia „piątej siły” za pomocą gwiazdy neutronowej. „Są dwa powody, dla których pulsar w układzie podwójnym pozwala na przeprowadzenie nowatorskich badań oddziaływania pomiędzy materią a ciemną materią. Po pierwsze, gwiazda neutronowa składa się z materii, której nie możemy odtworzyć w laboratorium. Jest ona

wielokrotnie bardziej gęsta niż jądro atomowe, złożona niemal w całości z neutronów. Ponadto niezwykle silne pola grawitacyjne wewnątrz gwiazdy neutronowej, miliard razy silniejsze niż pole grawitacyjne Słońca, może znakomicie wzmacniać interakcje z ciemną materią” – mówi Lijing Shao z Instytutu im. Maxa Plancka.

Orbity pulsarów w układach podwójnych można precyzyjnie mierzyć. W niektórych przypadkach znamy orbitę takiej gwiazdy z dokładnością większą niż 30 metrów.

Zespół naukowy z Bonn postanowił przetestować swój pomysł wykorzystując w tym celu pulsar PSR J1713+0740 oddalony od Ziemi o około 3800 lat świetlnych. To jeden z najbardziej stabilnych znanych nam pulsarów. Pojedynczy obrót wokół własnej osi zajmuje mu 4,6 milisekundy, a sam pulsar krąży wokół białego karła po niemal kołowej orbicie o okresie 68 dni. To dobry obiekt do badań, gdyż im większa orbita, tym bardziej ciemna materia powinna ją zakłócać. Jeśli swobody spadek w polu grawitacyjnym ciemnej materii jest inny niż w polu grawitacyjnym białego karła (materia), to z czasem powinno dochodzić do deformacji orbity pulsara.

„Przez ponad 20 lat precyzyjnych pomiarów prowadzonych za pomocą teleskopu Effelsberg i innych radioteleskopów, wykazano, że nie dochodzi do zmian orbity. A to z dużym prawdopodobieństwem oznacza, że pulsar jest w ten sam sposób przyciągany do ciemnej materii co do materii” – stwierdził Norbert Wex.

Naukowcy uważają, że jeszcze lepsze badania można przeprowadzić w miejscach gdzie, jak się przypuszcza, występuje dużo ciemnej materii. „Idealnym miejscem jest centrum galaktyki, które obserwujemy w ramach projektu Black Hole Cam. Gdy uruchomiony zostanie teleskop Square Kilometre Array będziemy mogli przeprowadzić niezwykle precyzyjne testy”, mówi Michael Kramer.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: Phys.Org

Źródło: KopalniaWiedzy.pl