

LATO Z HELEM
ODOLANÓW

XXXV Warsztaty Naukowe Lato z Helem

30 czerwca 2019

„Widząc to czego nie można zobaczyć – czarne dziury”

mgr Tomasz Smółka

Uniwersytet Warszawski

10 kwietnia br. astronomowie zrzeszeni w ramach projektu Teleskop Horyzontu Zdarzeń (Event Horizon Telescope) opublikowali pierwsze w historii zdjęcie czarnej dziury (a właściwie to jej cienia). Zamierzam przystępnie przybliżyć tematykę czarnych dziur i metod ich obserwacji. W szczególności postaram się opowiedzieć o "nowym zmyśle astronomów" - detektorach fal grawitacyjnych.

Czarna dziura to obszar czasoprzestrzeni w którym oddziaływanie grawitacyjne jest na tyle silne, że nic (łącznie ze światłem) nie może go opuścić. Powstaje ona w wyniku koncentracji odpowiednio dużej ilości materii na jednostkę objętości. Istnienie obiektów o polu grawitacyjnym niepozwalającym na ucieczkę światła jako pierwsi rozważali w XVIII wieku John Michell i Pierre Simon de Laplace. Pierwsze rozwiązanie równania Einsteina ogólnej teorii względności opisujące czarną dziurę znalazł w 1916 Karl Schwarzschild, jednak długo uważane było ono za matematyczną ciekawostkę, a jego interpretacja jako regionu czasoprzestrzeni, którego nic nie może opuścić, nie zyskała pełnego uznania przez kolejne cztery dekady. Dopiero w latach 60. XX wieku prace teoretyczne wykazały, że istnienie czarnych dziur jest logiczną konsekwencją obowiązywania ogólnej teorii względności. W tym samym czasie obserwacyjnie potwierdzono także istnienie gwiazd neutronowych, co stanowiło przesłankę, że takie obiekty powstałe w wyniku zapadania grawitacyjnego mogą istnieć w rzeczywistości. Obecnie, znacząca większość społeczności naukowej nie ma wątpliwości, że czarne dziury są prawdziwymi obiektami astrofizycznymi.

Jako, że czarnych dziur nie można obserwować bezpośrednio, o ich obecności wnioskuje się na podstawie ich oddziaływania z otaczającą materią oraz światłem i innymi rodzajami promieniowania elektromagnetycznego. Astrofizycy pokładają duże nadzieje, że w niedalekiej przyszłości wiele odpowiedzi dostarczy badanie fal grawitacyjnych. Aktualne obserwacje astronomiczne zarówno promieniowania elektromagnetycznego jak i grawitacyjnego (fal grawitacyjnych) wymagają nadzwyczajnej czułości. Szczęśliwie, obecne możliwości techniczne pozwalają na tworzenie zespołów teleskopów o zdolności rozdzielczej teleskopu wielkości globu.