

## Patrz w niebo: Najcięższa gwiazda neutronowa

Wieczorami, nisko na południowym niebie zauważymy gwiazdozbiór Skorpiona z charakterystycznym czerwonym Antaresem, najjaśnieszą gwiazdą tej konstelacji (i szesnastą pod względem jasności na niebie). W tym samym gwiazdozbiórze, w odległości około 4000 lat świetlnych od Ziemi znajduje się także, niestety niewidoczny gołym okiem, układ podwójny białego karła i bardzo wyjątkowego pulsara, oznaczonego numerem PSR J1614-2230.

Pulsary radiowe są obserwowalnym przejawem istnienia niezwykle gęstych (średnia gęstość większa od gęstości jądrowej,  $10^{17}$  kg/m<sup>3</sup>), zdolnych szybko rotować (obecny rekord to 716 Hz), silnie magnetycznych ( $10^4$ – $10^{11}$  T), a jednocześnie niewielkich (porównywalnych z rozmiarem miasta) obiektów o masach rzędu masy Słońca (zwykle około  $1,4 M_{\odot}$ ), zwanych gwiazdami neutronowymi.

Stosunkowo niewielkie pole magnetyczne pulsara J1614-2230,  $2 \cdot 10^4$  T, oraz duża częstość rotacji, 317 Hz, świadczą o jego przynależności do grupy *pulsarów milisekundowych*, których pole magnetyczne zmalało z początkowych  $10^8$  T w trakcie akrecyjnego „rozkrećcia” przez materię spadającą z dysku w układzie podwójnym. Szczęśliwym zbiegiem okoliczności oś orbity układu i kierunek „do obserwatora” tworzą kąt niemal dokładnie równy  $90^\circ$ , co w momentach zaćmienia umożliwia detekcję relatywistycznego opóźnienia pulsu przechodzącego w okolicy zakrzywiającego przestrzeń towarzysza (efekt Shapiro). Wykorzystanie ogólnej teorii względności pozwoliło na precyzyjny pomiar masy pulsara:  $1,97 \pm 0,04 M_{\odot}$ .

Wyjątkowo dokładny pomiar masy znacząco większej od przeciętnej wartości  $1,4 M_{\odot}$  to niemały kłopot, ale i źródło ekscytacji astrofizyków – przewidywania teoretyczne i wyniki eksperymentów naziemnych sugerują istnienie egzotycznych cząstek (hiperonów, swobodnych kwarków) we wnętrzach gwiazd neutronowych, uwzględnienie oddziaływań tych cząstek w „przepisie na materię” prowadzi natomiast do drastycznego obniżenia dopuszczalnej masy gwiazd. Jedynie „zwykłe” modele materii złożonej z neutronów, protonów i elektronów, w których nie ma miejsca na żadną egzotykę, nie są sprzeczne z istnieniem PSR J1614-2230. Mimo że obecnie nadal nie wiemy, z czego składają się gwiazdy neutronowe, obserwacja PSR J1614-2230 stanowi długo oczekiwany przełom w astrofizycznych badaniach bardzo gęstej materii.

Michał BEJGER

## Czerwiec

Krótkie, letnie noce, choć ciepłe, nie sprzyjają obserwacjom. Płytko schowane pod horyzontem Słońce to brak zmiernych astronomicznych i, niestety, brak czarnego nieba. Jeśli chodzi o widoczność planet, to czerwiec też nas nie będzie rozpieszczał. Co prawda, Saturna łatwo będzie dostrzec na południowo-zachodnim niebie w gwiazdozbiórze Panny, Uran zaś widoczny będzie tylko nad ranem, bardzo nisko nad południowym horyzontem w gwiazdozbiórze Ryb, na granicy widoczności nieuzbrojonym okiem (+5,9 mag). Bardzo jasnego (–2,2 mag) Jowisza, znajdującego się w gwiazdozbiórze Barana, trudno jednak będzie dostrzec w drugiej połowie nocy, bowiem będzie miał wysokość jeszcze mniejszą niż Uran. Obserwacje pozostałych planet nie będą raczej możliwe, bo pojawią się one nad horyzontem na krótko przed wschodem Słońca. Wyjątkowo okazała będzie za to Droga Mleczna, widoczna w południowo-wschodniej części nieboskłonu. Obserwatorzy o bystrym wzroku lub uzbrojeni w lornetkę czy niewielki teleskop mogą pokusić się o obserwację spektakularnej gromady

kulistej (M13) w Herkulesie, o jasności +5 mag. W drugiej połowie nocy warto też zwrócić uwagę na Wielką Mgławicę w Andromedzie (M31), ale ze względu na jej niewielką jasność powierzchniową warto mieć lornetkę. Jak to latem, piękny Trójkąt Letni, z Denebem, Węgą i Altairem w wierzchołkach, pojawia się niemal w zenicie w południowej części nieba. Nów Księżyca przypada 1 czerwca, a pełnia 15. Niewątpliwą atrakcją miesiąca będzie całkowite zaćmienie Księżyca, 15 czerwca, z fazą maksymalną o godzinie 22:12. W Polsce nie będzie można obejrzeć początku zjawiska – Księżyc po wschodzie widoczny będzie nisko nad południowo-wschodnim horyzontem. 21 czerwca o godzinie 19:16 Słońce znajdzie się w znaku Bliźniąt, a więc rozpocznie się astronomiczne lato. Noc 21/22 będzie najkrótszą w roku, a dzień 22 czerwca potrwa ponad 16 godzin. Niestety, potem dni będą już coraz krótsze. 27 czerwca przypadnie maksimum roju Bootydów. A zatem czystego nieba!

Agnieszka MAJCZYNA