

## Prosto z nieba: O rozmiarach gwiazd

Astronomiczne rozmiary kosmosu bardzo łatwo wywołują u nieprzyzwyczajonych zawroty głowy i problemy z wyobrażeniem sobie wielkości i odległości do różnych obiektów astrofizycznych. W niektórych przypadkach prowadzi to nawet do zupełnej znieczulicy w kwestii niezwyklej rozpiętości skal obiektów występujących w naszym Wszechświecie.

Słońce jest traktowane przez Ziemiaków jako naturalny punkt porównania mas, jasności i rozmiarów innych gwiazd. Na tle populacji galaktycznej jest jednak dość przeciętną, średniej wielkości gwiazdą – promień około 700 tys. km (nieco ponad stukrotnie większy niż ziemski) i masie  $2 \cdot 10^{30}$  kg (około 330 tys. razy więcej niż Ziemia). Jest w średnim wieku (4,5 mld lat) i znajduje się na tzw. ciągu głównym, czyli wśród *karłów*: niestarych gwiazd, których źródłem energii jest przemiana wodoru

Zachęcamy do przestudiowania diagramu Hertzsprunga–Russella, czyli zależności temperatury względem obserwowanej jasności dla różnych mas początkowych gwiazd.

Gwiazdy typu Wolfa–Rayeta są masywnymi ( $> 20 M_{\odot}$ ), zaawansowanymi ewolucyjnie obiektami, które dość efektywnie tracą masę przez silny wiatr z górnych warstw atmosfery.



Nieczęste zjawisko drugiej pełni w ciągu tego samego miesiąca nosi nazwę *niebieskiego księżyca* (ang. *blue moon*), z czym zapewne wiąże się fraza „once in a blue moon” jako określenie wydarzenia niezwykle rzadkiego.

Prawdziwym hitem lipca jest jednak misja satelitarna NASA New Horizons, która w połowie miesiąca powinna dotrzeć w okolice Plutona ( $14^m$ , jasność wymagająca profesjonalnego teleskopu), znajdującego się w gwiazdozbiornie Strzelca w okolicy gwiazdy  $\xi 2$  Sgr; Strzelec będzie widoczny nad południowym horyzontem około północy. Sonda New Horizons przeleci obok Plutona 14 VII, robiąc pierwsze w historii zdjęcia „z bliska” planecie i jej lodowym księżycem – niecierpliwie czekamy na pierwsze dane z przedmieść

w hel w jądrze. Za kolejne 5 mld lat Słońce w trakcie ewolucji opuści ciąg główny. Będzie wtedy o wiele większe (rozmiaru orbity Ziemi) i zmieni kolor na czerwony. Źródłem energii tego typu gwiazd – *czerwonych olbrzymów* – jest wodór „palony” w otoczce helowego jądra. W kolejnym etapie produkcja energii wróci do jądra, tym razem podczas zamiany helu na cięższe pierwiastki. Ostatecznie, po etapie odrzucenia zewnętrznych warstw (które utworzą mgławicę planetarną), to właśnie powoli stygnące jądro Słońca – *biały karzeł* wielkości Ziemi – będzie jedyną pozostałością po Słońcu.

Początkowa masa gwiazdy na ciągu głównym i jej skład decyduje o jej późniejszym rozmiarze. Ogólna reguła brzmi: otyli żyją gwałtownie i krótko. Bardzo masywne gwiazdy ewoluują w skali milionów lat, by pod koniec życia wybuchnąć jako supernowe.

Jak duże mogą być gwiazdy? Obecną rekordzistką jest UY Scuti, sklasyfikowana jako *hiperolbrzym*, czyli gwiazda dużo większa nie tylko od *olbrzymia*, ale także od *superolbrzymia*, tj. gwiazdy dostatecznie masywnej, spalającej hel i kolejne cięższe pierwiastki, aż do żelaza w jądrze. Promień UY Scuti wynosi 1700 promieni Słońca i zmienia się w trakcie pulsacji o około 200 promieni Słońca. Rozmiar gwiazdy sięga więc prawie 9 jednostek astronomicznych, czyli odległości Słońce–Saturn! Zewnętrzne, rzadkie warstwy atmosfery przechodzące w wypływ wiatrowy rozciągają się aż do orbity Plutona. UY Scuti nie jest wcale najmasywniejszą gwiazdą znaną astronomom – waży około  $30 M_{\odot}$ , podczas gdy obecny rekord masy należy do gwiazdy typu Wolfa–Rayeta, R136a1 (około  $265 M_{\odot}$ ). Na drugim końcu skali znajdują się wspomniane już białe karły, które mogą być tak małe jak skaliste globy typu ziemskiego, oraz gwiazdy neutronowe o promieniach 10–15 km.

Michał BEJGER

## Niebo w lipcu

Lipiec zacznie się w tym roku spektakularną koniunkcją Wenus ( $-4,1^m$ ) i Jowisza ( $-1,35^m$ ). By zobaczyć to nieczęste zjawisko – planety zblizną się do siebie na odległość kątową  $0,3^{\circ}$  – należy obserwować gwiazdozbiór Lwa zachodzący wraz ze Słońcem pierwszego dnia miesiąca. Mars natomiast przebywa w gwiazdozbiornie Bliźniąt i jest widoczny o świcie – od początku czerwca oddala się od Słońca, powoli zwiększając jasność ( $1,85^m$  w połowie lipca; 16 VII około 6 rano spotka się z Merkurem o jasności  $-1,4^m$ ). Saturna ( $0,5^m$ ) można będzie obserwować w pierwszej połowie nocy w gwiazdozbiornie Wagi. Księżyc będzie miał w lipcu dwie pełnie, 2 i 31 VII (nów 16 VII). Druga, niebieska pełnia może trochę przeszkadzać w obserwacji roju Delta Akwaryd (radiant w Wodniku), który będzie aktywny od połowy lipca do połowy sierpnia; maksimum 28 VII. Rój ten jest związany z przechodzącymi blisko Słońca pozostałościami komet Marsdena i Krachta, i przeważnie wykazuje zadowalającą aktywność (zenitalna liczba godzinna 20).

naszego układu planetarnego! Po tym krótkim rendez-vous sonda oddali się jeszcze bardziej od Ziemi w celu zbadania jeszcze bardziej odległych i tajemniczych obiektów w otaczającym Układ Słoneczny pasie Kuipera. W tym samym czasie inna misja NASA, Dawn, będzie kończyć zbieranie podstawowych danych o wiele bliższej Ziemi planecie karłowatej Ceres, którą można obserwować przez lornetkę w sąsiadującym ze Strzelcem gwiazdozbiornie Mikroskopu.

M. B.