

Prosto z nieba: Porządny układ planetarny

W czasach przed powstaniem wielkich programów obserwacyjnych z użyciem teleskopów naziemnych oraz specjalnych misji satelitarnych wiedzę na temat planet czerpaliśmy wyłącznie z obserwacji Układu Słonecznego. Badanie próbki składającej się z jednego przypadku pozwala odpowiedzieć jedynie na niektóre pytania o powstaniu, ewolucji i przyszłości układów planetarnych. Na szczęście obecnie strumień nowych danych obserwacyjnych jest niezwykle szeroki – liczba potwierdzonych planet pozasłonecznych odkrytych przez satelitę Kepler sięga 2500 przypadków.

Kepler został wystrzelony w marcu 2009 roku. Od 2012 roku prześlada go pech związany z awariami systemu żyroskopów i kół zamachowych służących do pozycjonowania w przestrzeni – dwa z czterech przestały działać. W połowie unieruchomiony Kepler jest jednak wciąż w stanie wykonywać obserwacje w ograniczonym zakresie.

Wśród nich znajdują się planety typu ziemskiego, otoczone atmosferami, na powierzchni których znajduje się, być może, woda w stanie ciekłym. Odległość planety od macierzystej gwiazdy ma tu kluczowe znaczenie – zbyt blisko lub zbyt daleko od strefy zamieszkiwalnej (ekosfery) oznacza zbyt wysokie lub zbyt niskie temperatury niesprzyjające istnieniu życia typu ziemskiego.

W Układzie Słonecznym odległości planet od Słońca opisuje w przybliżeniu empiryczna reguła Titiusa-Bodego, natomiast, co zostało sprawdzone na dużej próbce

obserwacji Keplera, prawo to zawodzi dla planet pozasłonecznych.

Reguła ta ma postać $a = 0,4 + 0,3 \cdot 2^m$ [j.a.], i dla $m = -\infty, 0, 1, 2, \dots$, począwszy od Merkurego, odtwarza z zastanawiającą dokładnością półoście wielkie planet.

Wśród odkryć Keplera znajdują się jednak przypadki układów o innych, niezwyklej właściwościach. Przykładem jest Kepler-223, w którym wokół gwiazdy podobnej do Słońca (typ gwiazdowy G5V) krążą cztery planety o masach zbliżonych do masy Neptuna. Wyjątkowość tego układu tkwi w okresach obiegu planet – znajdują się one w idealnym rezonansie. W czasie ośmiu orbit planety Kepler-223b, Kepler-223c wykonuje sześć obiegów, Kepler-223d cztery, a Kepler-223e trzy. W Układzie Słonecznym jest nieco większy bałagan: obserwujemy rezonans 2:3 pomiędzy okresami obiegu Plutona i Neptuna, zbliżony do rezonansu 2:1 stosunek okresów Urana i Neptuna, a także rezonans 1:2:4 dla księżyców Jowisza: Ganimedesa, Europy i Io.

Pozostaje pytanie, czemu w niektórych układach jest większy, a w innych mniejszy porządek, i czy układ Kepler-223 jest stabilny w długich skalach czasowych, ponieważ wiadomo, że planety mogą migrować (zmieniać orbity) pod wpływem wzajemnego oddziaływania w układzie.

Michał BEJGER

Niebo w grudniu

Astronomiczna zima rozpocznie się 21 XII: odtąd noc w Polsce zaczną się systematycznie skracać, warto zatem mimo mrozów poświęcić czas na obserwację nieba. W godzinach wieczornych w Mikołajki, czyli 6 XII, patrząc w kierunku zachodniego nieba, będzie można zaobserwować Neptuna w odległości zaledwie $0,7^\circ$ na południe od Księżyca. Oba ciała niebieskie znajdą się na tle gwiazdozbioru Wodnika.

Grudzień to jeden z najlepszych miesięcy do obserwacji meteorów, gdyż zobaczymy aż 5 rojów. Już od 27 XI do 17 XII będzie można wypatrywać roju Monocerotydów, których maksymalna aktywność przypadnie na 9 XII. Radiant dla tych meteorów znajduje się w gwiazdozbiore Jednorożca (rektascensja 6,7 h, deklinacja $+8^\circ$). Rój ten, związany z kometą D/1917 F1 Mellish, charakteryzuje się niską aktywnością wynoszącą raptem 2 meteory na godzinę, poruszające się z prędkościami około 42 km/s – jest zatem celem dla bardzo wytrwałych obserwatorów spadających gwiazd. Kolejnym grudniowym rojem są delta Hydrydy, widoczne od 3 do 15 XII, a najbardziej aktywne 12 XII. Meteory z tego roju mają swój radiant w gwiazdozbiore Hydry (rektascensja 8,5 h, deklinacja $+2^\circ$). Obfitość Hydryd to około 3 meteory na godzinę, a ich prędkości wynoszą około 60 km/s. Najbardziej znany i najaktywniejszy rój grudniowego nieba to Geminidy, które obserwować można od 4 do 17 XII, z maksimum 14 XII. Współrzędne radiantu to rektascensja 7,5 h, deklinacja $+33^\circ$. Znajduje się on w sąsiedztwie Kastora, czyli jednej z najjaśniejszych ($1,9^m$) gwiazd konstelacji Bliźniąt. Białe meteory z roju Geminidów poruszające się z raczej niskimi prędkościami (około 35 km/s) zdecydowanie nadrabiają liczebnością, gdyż w ciągu godziny można zaobserwować nawet 120 pozostawionych przez nie śladów.

Rojem wymagającym nieco większej cierpliwości, jednak zdecydowanie wartym uwagi, widocznym od 12 do 23 XII są Coma Berenicydy (rektascensja 11,7 h, deklinacja $+18^\circ$). Radiant roju w trakcie jego największej aktywności przesuwa się na tle gwiazdozbiorów Lwa i Warkocza Bereniki. Największej aktywności tego roju wynoszącej około 3 śladów meteorów na godzinę, poruszających się z dużymi prędkościami około 65 km/s, można się spodziewać 16 XII. Dla tych, którzy chcą wykorzystać na obserwacje okolice Bożego Narodzenia, polecamy Ursydy, widoczne od 17 do 26 XII, z największą aktywnością 22 XII. Ich radiant o rektascensji 14,5 h i deklinacji $+76^\circ$ położony jest w konstelacji Małej Niedźwiedzicy, a dokładniej w rejonie gwiazdy Kochab (β UMi). Aktywność roju to około 10 meteorów na godzinę, ale zdarzało się nawet 100, np. w roku ich odkrycia, czyli w 1945. Ursydy są związane z kometą 8P/Tuttle, której okres obiegu wokół Słońca wynosi 13,6 roku.

Planując grudniowe obserwacje, warto pamiętać o pełni Księżyca, przypadającej na 14 XII. Ci, którzy fotografowali „super Księżyc” w październiku lub listopadzie, mają teraz trzecią i ostatnią już w tym roku okazję obserwacji tego zjawiska.

Zwyczajowo w grudniu zamieszczamy także informację o pierwszej gwiazdce widocznej 24 XII, której można szukać już przed godziną 16. Na zachodnim niebie będzie to Wega z gwiazdozbioru Lutni, kilka minut po niej na niebie północno-wschodnim pojawi się Kapella z gwiazdozbioru Woźnicy. Obie, mając jasności w okolicach 0^m , będą więc obiektami łatwymi do szybkiego znalezienia.

Karolina BĄKOWSKA