

Prosto z nieba: W poszukiwaniu Tatoonie

Luke Skywalker w zadumaniu spoglądający na zachód dwóch słońc. W tle rzewna muzyka. Przed ekranem siedzący w zadumie widz, wyobrażający sobie życie na planecie krążącej wokół dwóch gwiazd. W 1977 roku, gdy powstawała pierwsza część *Gwiezdných Wojen*, taki system planetarny był czystą fikcją. Ba! W tamtych czasach nikt nie miał dowodów na istnienie planet poza Układem Słonecznym.

Oczywiście teraz wiemy, że egzoplanety, czyli planety pozasłoneczne, nie tylko istnieją, ale są wręcz normą w Galaktyce. Jednak czy mogłyby istnieć planeta krążąca wokół dwóch gwiazd? Toż to podręcznikowy problem trzech ciał! Ruch obiektów w takim układzie jest prawie całkowicie nieprzewidywalny. Na planetę znajdującą się w takim układzie działałyby liczne i złożone siły. Jej orbita byłaby bardzo niestabilna. W efekcie całkiem łatwo mogłaby zostać wystrzelona w daleką przestrzeń lub rozbić się o jedną z gwiazd. Życie takiej planety byłoby bardzo krótkie i niesamowicie chaotyczne. Nie ma mowy, żeby istniała. Prawda?

...Prawda?

A jednak! Pierwsza taka planeta została odkryta już w 2000 roku: PSR B1620-26b krąży równocześnie wokół pulsara i białego karła. Od tego czasu zaobserwowaliśmy już 11 układów binarnych gwiazd posiadających planetę. Zdarza się, że jest tych planet wiele. Ich orbity są mniej lub bardziej stabilne, ale istnieją. Co więcej, znaleźliśmy również planetę krążącą w układzie nie dwóch, nie trzech, a czterech gwiazd!

Na planetach znajdujących się w układach podwójnych gwiazd najprawdopodobniej nie istnieje życie w formie takiej jak na Ziemi. Drastyczne zmiany temperatury wynikające z obecności dwóch gwiazd są wystarczającą przeszkodą. Aczkolwiek jedna z tych planet (Kepler-1647b) teoretycznie znajduje się w tzw. „strefie zamieszkania” i na jej powierzchni mogłaby istnieć woda w stanie ciekłym. Planeta ta jest niestety gazowym gigantem, więc szanse są bardzo małe, możemy jednak spekulować, że życie mogło rozwinąć się na jednym z jej księżyców.

Dzięki coraz lepszym teleskopom jesteśmy w stanie dokładniej przyjrzeć się układom podwójnym gwiazd. W szczególności poszukujemy niewielkich zmian jasności i położenia gwiazd – wskazujących na istnienie planet. Jednym z takich instrumentów jest satelita TESS (*Transiting Exoplanet Survey Satellite*). To właśnie dzięki temu satelicie w 2020 roku odkryta została kolejna interesująca planeta w znanym układzie podwójnym gwiazd. TOI-1338 to planeta wielkości mniej więcej naszego Saturna. Okrąża dwie gwiazdy w ciągu niecałych 95 dni. To, co ją wyróżnia spośród innych tego typu planet, to jej zadziwiająco stabilna orbita. Oszacowano, że nie zmieniła się ona od około 40 000 lat. To dobra wiadomość dla planety – oznacza, że w najbliższym czasie nie zostanie ona wystrzelona ze swojej orbity. Niestety, jest gazowym gigantem, więc próżno doszukiwać się na niej piasków Tatoonie.

Ale wciąż szukamy.

... i niech moc będzie z nami.

Anna DURKALEC

Jak do tej pory zaobserwowaliśmy około 4000 planet spoza Układu Słonecznego.



Niebo w sierpniu

Ósmy miesiąc roku jest pierwszym po przesileniu letnim, w którym Słońce szybko wędruje na południe, obniżając w ciągu miesiąca wysokość górowania o ponad 10°. W ślad za tym wyraźnie zmniejsza się czas przebywania Słońca nad horyzontem, skraca się długość dnia i wydłuża długość nocy. W sierpniu na terenie całego kraju występują noce astronomiczne, a zatem przy nieobecności Księżyca można obserwować nawet słabsze obiekty niebieskie, które zwykle przy nie do końca ciemnym niebie są trudne do dostrzeżenia.

Nie ma już szans na pojawienie się u nas zjawiska łuku okołohoryzontalnego (więcej o nim na angielskiej stronie: www.atoptics.co.uk/cha2.htm), ponieważ Słońce wędruje za nisko, ale warto pamiętać o nim podczas wyjazdów w basen Morza Śródziemnego lub dalej na południe, gdzie sezon na to zjawisko trwa dłużej. Na początku sierpnia nad Bałtykiem można jeszcze próbować dostrzec obłoki srebrzyste, ale nawet tam im bliżej września, tym szansa na ich pojawienie się zbliża się do zera.

W sierpniu dobrze, lub bardzo dobrze, widoczne są cztery ostatnie planety Układu Słonecznego. Jowisz i Saturn przechodzą w tym miesiącu przez opozycję względem Słońca, Uran i Neptun też szykują się do swoich opozycji, przez które przejdą we wrześniu (Neptun) i w październiku (Uran). Planety typu ziemskiego z dużych północnych szerokości geograficznych widoczne są słabo bądź wcale. **Merkury** pierwszego dnia sierpnia przejdzie przez koniunkcję górną, czyli spotka się ze Słońcem, wędrując wtedy po przeciwnej jego stronie niż Ziemia. Następnie podąży w kierunku maksymalnej elongacji wschodniej, by w połowie września oddalić się na bardzo dużą, jak na tę planetę, odległość 27° . Elongacja wschodnia oznacza położenie na wschód od Słońca i widoczność wieczorną. O tej porze doby na przełomie lata i jesieni ekliptyka jest nachylona do horyzontu pod małym kątem. Wskutek tego Merkury w dniu maksymalnej elongacji zachodzi mniej niż pół godziny po Słońcu i jest niewidoczny. Bardzo dobre warunki obserwacyjne tej planety występują za to bliżej równika i na półkuli południowej.

Druga z planet wewnętrznych dąży do swojej maksymalnej elongacji wschodniej, którą osiągnie pod koniec października. **Wenus** niestety też pada ofiarą niskiego położenia ekliptyki – mimo tego, że pod koniec sierpnia oddali się od Słońca na ponad 40° , to już w momencie jego zachodu zajmuje pozycję na wysokości mniejszej niż 10° i znika z nieboskłonu zaledwie godzinę później. Nie pomaga tutaj fakt, że w sierpniu planeta przechodzi na południe od ekliptyki i aż do końca jesieni pozostanie po tej stronie. Jednak pomimo tych przeciwności jej zaobserwowanie jest możliwe, a to dlatego, że świeci bardzo jasno. Nie jest to łatwe, gdyż na dostrzeżenie planety po zachodzie Słońca jest tylko kilkadziesiąt minut. W sierpniu blask Wenus wynosi -4^m , a jej tarcza ma średnicę $15''$ i fazę ponad 75%. Znacznie lepiej widać ją na południe od Polski.

Dwie największe planety Układu Słonecznego są widoczne całkiem dobrze. Nie można napisać, że bardzo dobrze, ponieważ **Saturn** góruje na wysokości około 20° , **Jowisz** zaś tylko o 5° wyżej, i ich światło przed dotarciem do powierzchni Ziemi musi przejść przez grubą warstwę atmosfery. Pocieszeniem jest fakt, że planety górują kilka stopni wyżej niż rok temu, a zatem ich obraz teleskopowy jest mniej zdegradowany. Drugiego dnia sierpnia Saturn znajdzie się w opozycji względem Słońca, zaś 20 sierpnia tę samą konfigurację zajmie Jowisz. Stąd też druga połowa lata jest najlepszym okresem widoczności obu planet, które teraz mają największe jasności i rozmiary kątowe. Jowisz świeci z jasnością $-2,9^m$ przy średnicy tarczy $49''$, blask Saturna natomiast wynosi $+0,2^m$, a jego tarcza ma średnicę $19''$. Jowisza od Saturna oddziela na niebie niecałe 20° .

W tym roku Jowisz przechodzi przez równonoc i płaszczyzna jego równika jest równoległa do płaszczyzny orbity Ziemi. W ślad za tym płaszczyzny orbit księżyców galileuszowych planety również ustawione są równoległe do ekliptyki. W rezultacie co jakiś czas dochodzi do wzajemnych zakryć i zaćmień jednych księżyców galileuszowych przez inne, co przez teleskopy można obserwować jako zlewanie się księżyców ze sobą, albo

kilkugodzinne pociemnienie zaćmiewanego księżyca. Więcej o tych zjawiskach można poczytać na stronie amerykańskiego czasopisma *Sky and Telescope* (skyandtelescope.org/astronomy-news/mutual-event-season-heats-up-at-jupiter/).

Neptun przechodzi przez opozycję w połowie września, natomiast **Uran** niecałe dwa miesiące później. Neptun w swojej wędrówce dotarł już na pogranicze gwiazdozbiorów Wodnika i Ryb, przecinając południk lokalny 10° wyżej od Jowisza. Uran kreśli swoją pętlę w gwiazdozbiornie Barana i góruje o świcie, ale pod koniec nocy astronomicznej przekracza wysokość 50° nad widnokregiem. A zatem w sierpniu warunki obserwacyjne dwóch ostatnich planet Układu Słonecznego są znacznie lepsze od dwóch największych. W sierpniu Neptun osiąga jasność $+7,8^m$, Uran natomiast jest o $2,1^m$ jaśniejszy. Do dostrzeżenia Neptuna potrzebna jest większa lornetka lub teleskop. Urana na ciemnym niebie można dostrzec gołym okiem.

W sierpniu promieniują meteory ze znanego roju **Perseidów**, osiągając maksimum aktywności około 12 dnia miesiąca. Jest to najchętniej obserwowany rój meteorów, gdyż o tej porze roku noce najczęściej są jeszcze ciepłe, a i podczas wakacji zwykle jest więcej wolnego czasu. Radiant roju znajduje się na pograniczu gwiazdozbiorów Perseusza i Kasjopei. Około godziny 3, na koniec nocy astronomicznej radiant osiąga wysokość 60° nad wschodnią częścią nieboskłonu. W maksimum aktywności można spodziewać się nawet ponad 100 meteorów na godzinę. W tym roku warunki obserwacyjne Perseidów są bardzo dobre, nie przeszkodzi nam w tym słabo widoczny wtedy Księżyc przed I kwadrą.

Srebrny Glob zacznie miesiąc od ostatniej kwadry i spotkania z Uranem w gwiazdozbiornie Barana i podąży do nowiu 8 sierpnia. O tej porze roku rano ekliptyka tworzy duży kąt z widnokregiem, stąd **Księżyc** można obserwować prawie do samego spotkania ze Słońcem. Po drodze 2 sierpnia 35-procentowy sierp Księżyc przejdzie 7° na południe od Plejad, dobę później zaś odchudzony do 27% dotrze na 5° na północ od Aldebarana. Kolejno 5, 6 i 7 dnia sierpnia bardzo cienki już sierp Srebrnego Globu odwiedzi gwiazdozbiór Bliźniąt. W tym czasie jego tarcza pokaże fazę, odpowiednio, 12%, 6% i zaledwie 2%. Na godzinę przed wschodem Słońca 7 sierpnia bardzo cienki sierp Księżyc zdaży się wznieść na wysokość 6° , a kolejno 6° i 10° nad nim znajdzie się para gwiazd Polluks i Kastor.

Po nowiu, 11 sierpnia, naturalny satelita Ziemi w fazie 12% przejdzie 5° od Wenus, dwa dni później, w fazie zwiększonej do 30%, przejdzie 5° od Spiki w Pannie, by 15 sierpnia osiągnąć I kwadrę w Wadze. Dobę później tarcza Księżyc minie Antaresa w Skorpionie w odległości nieco ponad 3° . Pełnia Księżyc przypada na 22 sierpnia, a wcześniej odwiedzi on planety Saturn i Jowisz. Przed końcem miesiąca Srebrny Glob dotrze do ostatniej kwadry, przechodząc wtedy między Plejadami a Hiadami. Zanim to nastąpi, 24 sierpnia czeka Księżyc spotkanie z Neptunem, zaś 4 dni później – z Uranem.

Ariel MAJCHER