



Prosto z nieba: Wyjątkowy Układ Słoneczny?

Układ Słoneczny z ośmioma planetami (i Plutonem – pamiętamy!) oraz stabilną gwiazdą centralną jest z pewnością wyjątkowy z naszego subiektywnego punktu widzenia – jest w końcu naszym domem i najlepiej poznany miejscem we Wszechświecie. Jak jednak różni się od innych układów planetarnych, odkrywanych obecnie praktycznie regularnie przez teleskopy satelitarne i naziemne (obecna liczba potwierdzonych egzoplanet to około 5000)? Jeśli w Drodze Mlecznej znajduje się około 100 miliardów gwiazd, to z oszacowań wynika, że istnieje w niej około miliarda układów planetarnych, czyli mniej więcej tyle samo planet w ekosferze („strefie zamieszkiwalnej”, umożliwiającej istnienie wody w stanie ciekłym). Oczywiście jest ogromna różnica pomiędzy umiejscowieniem danej planety w ekosferze a istnieniem na niej cywilizacji z rozwiniętą technologią.

Z badań naukowców z Instytutu Nielsa Bohra w Kopenhadze wynika, że nasz Układ na tle 1000 innych odkrytych do tej pory jest nieczęsto spotykaną konfiguracją, ale jednocześnie ma wiele zwyczajnych i często obserwowanych cech. Okazuje się między innymi, że istnieje korelacja pomiędzy liczbą planet w układzie a mimośrodem ich orbit. Planety powstają jako niewielkie (rozmiaru przeciętnego księżyca) zagęszczenia w chmurze protoplanetarnego gazu i pyłu poruszające się po orbitach kołowych. W nieco dłuższej skali czasowej poprzez oddziaływanie grawitacyjne zyskują coraz bardziej ekscentryczne orbity. Oznacza to również, że dochodzi do zderzeń, a planety zwiększają swoje masy. Jeżeli w wyniku zderzeń powstanie jedna lub niewiele planet, to pozostają one na orbitach eliptycznych. Jeżeli jednak powstanie dostatecznie wiele planet, grawitacyjne przyciąganie pomiędzy nimi spowoduje, że ich orbity stopniowo stracą mimośród.

Osiem planet w Układzie Słonecznym, poruszających się po niemal kołowych orbitach, to dość rzadki przypadek – tylko 1% wszystkich zbadanych układów słonecznych ma taką samą lub większą liczbę planet. W naszym Układzie jest również stosunkowo dużo ciężkich planet gazowych (Jowisz, Saturn, Uran i Neptun). Wydaje się, że obecność gazowych olbrzymów może być związana z warunkami sprzyjającymi życiu na mniejszych planetach „wewnętrznych”. Rozważania na temat warunków życia w ekosferze wiążą się z pytaniem, czy i jak efektywnie duże planety przekierowywały wodonośne komety na Ziemię we wczesnych etapach rozwoju Układu Słonecznego, umożliwiając następnie powstawanie życia. Z drugiej strony wiadomo, że Jowisz stanowi całkiem efektywną tarczę antykometarną, ściągając w swoje pole grawitacyjne obiekty przybywające z rubieży układu. Mimo wielu wątpliwości stwierdzone podobieństwa do innych układów planetarnych (1% z miliarda to jednak nie tak mało...) pozostawiają nas w nadziei, że być może nie jesteśmy sami.

N. Bach-Møller et al., „Orbital eccentricity–multiplicity correlation for planetary systems and comparison to the Solar system”, MNRAS 500, 1, 1313–1322 (2021).

Michał BEJGER

Niebo w kwietniu

W czwartym miesiącu roku **Słońce** kontynuuje szybką wędrówkę na północ i w trakcie miesiąca zwiększa wysokość górowania o kolejne 10°. W końcu kwietnia Słońce przebywa nad horyzontem już przez 15 godzin. Wraz z czasem trwania zmierzchu i świtu oznacza to, że na obserwacje innych ciał niebieskich pozostaje jakieś 6 godzin, w tym niewiele ponad 4 godziny nocy astronomicznej. W kwietniu Słońce pokonuje wzdłuż ekliptyki ponad 28°, przechodząc od środka zodiakalnej części Ryb do środka zodiakalnej części Barana.

Księżyc rozświetli swoją luną przede wszystkim koniec miesiąca, w jego drugiej dekadzie zaś przejdzie przez now. Co prawda Srebrny Glob zacznie kwiecień

w sporej fazie 84%, ale znajdzie się wtedy na pograniczu gwiazdozbiorów Wagi i Skorpiona, a potem odwiedzi najbardziej na południe wysuniętą część swojej orbity. Dodatkowo przejdzie wtedy na południe od ekliptyki, co jeszcze bardziej obniży jego wysokość nad widnokregiem, a w następstwie – czas przebywania na nieboskłonie. W rezultacie jeszcze przed ostatnią kwadrą, którą Księżyc osiągnie 4 kwietnia w południe naszego czasu, Srebrny Glob zacznie pojawiać się na niebie grubo po północy, wznosząc się do świtu na wysokość co najwyżej trochę ponad 10°. W tym początkowym okresie warto zwrócić uwagę na trzy zjawiska: przejście Księżycy (w fazie 76%) 4° od Antaresa, najjaśniejszej gwiazdy

Skorpionia (to zjawisko można podziwiać 2 kwietnia), zbliżenie się Księżyca w fazie 53% na 1° do Nunki, jednej z jaśniejszych gwiazd Strzelca (4 kwietnia) oraz przejście naturalnego satelity Ziemi w fazie cienkiego sierpa (odpowiednio 32% oraz 22%) 6° na południe od planet Saturn i Jowisz (6 i 7 kwietnia). W przypadku spotkania z Nunki później dojdzie do jej zakrycia przez Księżyc, niestety w trakcie dnia. Natomiast spotkania z dwiema największymi planetami Układu Słonecznego są o tyle trudne do obserwacji, że obie planety oraz Księżyc pojawiają się na niebie niedługo przed wschodem Słońca: o świcie Księżyc pokaże się na wysokości zaledwie 5° przy spotkaniu z Saturnem i 2° przy spotkaniu z Jowiszem. A zatem do ich obserwacji potrzebny jest odsłonięty widnokrąg i przejrzyste powietrze.

Same planety **Saturn** i **Jowisz** wędrują w tym roku przez gwiazdozbiory Koziorożca i Wodnika, gdzie tworzą parę o rozpiętości około 13° . W przeciwieństwie do zeszłego roku tym razem to Jowisz jest na wschód od Saturna. Stąd na wiosnę największy wpływ na ich warunki obserwacyjne ma wciąż niekorzystne nachylenie ekliptyki do porannego widnokręgu. I mimo tego, że Słońce oddaliło się już na około 70° od Jowisza i ponad 80° od Saturna, to obie planety nie pokażą się wyżej niż 10° nad horyzontem, wschodząc tuż przed świtem. W kwietniu Jowisz zwiększy jasność do $-2,2^m$ oraz średnicę swojej tarczy do $37''$. Natomiast Saturn świeci blaskiem $+0,7^m$, a jego tarcza ma średnicę $17''$.

Zupełnie inaczej jest po nowiu. Księżyc spotka się ze Słońcem 12 kwietnia o świcie i już półtorej doby później, wieczorem 13 kwietnia, można próbować go dostrzec nisko nad zachodnim widnokręgiem. Wieczorem ekliptyka nadal tworzy duży kąt z linią horyzontu i Księżyc szybko rozgości się po zmierzchu, już kilka dni po nowiu wznosząc się na sporą wysokość. 13 kwietnia godzinę po zachodzie Słońca Srebrny Glob zajmie pozycję na wysokości 2° , prezentując tarczę w fazie 2%. Odrobinę na lewo od niej, w odległości 3° , znajdzie się planeta Uran, ale ze względu na jasne tło nieba pozostanie ona niewidoczna aż do następującego zachodu. Po spotkaniu ze Słońcem ostatniego dnia miesiąca **Uran** przejdzie na niebo poranne, ale tam (ze względu na niekorzystne nachylenie ekliptyki i skracającą się noc) wyłoni się z zorzy porannej dopiero w lipcu, gdy oddali się na ponad 40° od Słońca.

W połowie miesiąca, 15 kwietnia, sierp Księżyca w fazie 12% przejdzie między Plejadami a Hiadami, natomiast 17 kwietnia tarcza Księżyca w fazie 26% zajdzie 4° od planety **Mars**. Wcześniej Srebrny Glob zakryje Czerwoną Planetę, lecz szczęście do możliwości obserwacji zjawiska uśmiechnie się jedynie do mieszkańców Indochin oraz Indonezji. Natomiast w trzeciej dekadzie kwietnia Mars przejdzie do gwiazdozbioru Bliźniąt i skończy miesiąc $2,5^\circ$ na północ od pary gwiazd 3. wielkości Tejat Prior (η Gem) i Tejat Posterior (μ Gem). Bardzo blisko wspomnianej pary gwiazd Słońce przebywa w okolicach przesilenia letniego.

Do końca miesiąca jasność Marsa spadnie do $+1,6^m$, a jego tarcza skurczy się poniżej $5''$. Jak widać, nie jest on atrakcyjnym celem dla posiadaczy nawet sporych teleskopów.

Księżyc powędruje dalej i 20 kwietnia przejdzie przez I kwadrę, odwiedzając wtedy gwiazdozbiór Raka i przechodząc $2,5^\circ$ na północ od jasnej gromady gwiazd M44. Dwa dni później, mając tarczę oświetloną w 76%, Księżyc przejdzie w połowie drogi między Regulusem, najjaśniejszą gwiazdą Lwa, a planetoidą (4) Westa. Ta ostatnia w marcu przeszła przez opozycję, natomiast w kwietniu zmieni kierunek ruchu na prosty, zakreślając pętlę $34'$ od świecącej z jasnością $+5,5^m$ gwiazdy 51 Leonis. Sama planetoida świeci blaskiem około $+7^m$, czyli wyraźnie jaśniej od niewidocznego teraz **Neptuna**. To oznacza jednak, że do jej odszukania potrzebna jest lornetka albo teleskop. Oczywiście bliskość bardzo jasnego Księżyca uniemożliwi obserwacje planetoidy i należy je wykonywać, gdy jest on daleko od niej.

Rankiem 27 kwietnia Srebrny Glob przejdzie przez pełnię na pograniczu gwiazdozbiorów Panny i Wagi, jakieś 11° na wschód od Spiki, najjaśniejszej gwiazdy Panny. Natomiast 29 kwietnia znowu czeka Księżyc spotkanie z jasnymi gwiazdami Skorpionia. Jednak jego faza 95% znacznie utrudni ich obserwacje.

Bardzo jasna w kwietniu jest długookresowa gwiazda zmienna R Hydrae, która według Amerykańskiego Towarzystwa Obserwatorów Gwiazd Zmiennych (AAVSO) 18 kwietnia osiągnie maksimum swojego blasku. Jest to gwiazda z klasy miryd, która zmienia blask od $+3,5^m$ do $+10,9^m$ z okresem 380 dni. Jeśli gwiazda zbliży się do swojej maksymalnej jasności, będzie dobrze widoczna gołym okiem. R Hya odszukać o tyle łatwo, że znajduje się 12° prawie dokładnie na południe od jasnej Spiki. Dodatkowo zaledwie $2,5^\circ$ na zachód od niej znajduje się gwiazda 3. wielkości γ Hya, z którą w okresie maksimum aktywności można porównywać jej jasność i która może służyć jako wskazówka do szukania swojej zmiennej sąsiadki.

Co roku w kwietniu maksimum swojej aktywności osiągają meteory z roju **Lirydów**. Ów rój jest aktywny w drugiej połowie miesiąca z maksimum w okolicach 22 kwietnia. Są to średnio szybkie meteory, zderzają się z naszą atmosferą z prędkością 49 km/s, a w maksimum można spodziewać się mniej więcej 20 zjawisk na godzinę. Zdarzają się jednak lata, gdy jest ich ponad 90. Radiant roju znajduje się około 8° na południowy zachód od Wagi, najjaśniejszej gwiazdy Lutni, i na początku nocy astronomicznej dopiero się wznosi, lecz na jej koniec (po godzinie 2) zajmuje pozycję na wysokości prawie 70° . Niestety w tym roku maksimum przewiduje się na popołudnie naszego czasu, a dodatkowo w obserwacjach Lirydów przeszkodzi Księżyc po I kwadrze, który wędruje wtedy przez gwiazdozbiór Lwa, zachodząc tuż przed świtem.

Ariel MAJCHER