

Prosto z nieba: Niebiańskie diamenty

Układ Słoneczny składa się z ośmiu planet (nie licząc zdegradowanego Plutona) oraz wielu mniejszych ciał, asteroid i planetek. Czy to możliwe, że w przeszłości wokół Słońca krążyło więcej planet, które później zostały zniszczone podczas zderzeń lub łączenia się w większe obiekty?

Modele formowania się układów planetarnych wskazują, że skaliste planety typu ziemskiego powstają stopniowo podczas zderzeń dziesiątek „planetarnych zarodków” wielkości porównywalnej do Księżyca lub Marsa. Pozostałości takich dużych proto-planet byłyby nie lada gratką dla planetologów. Naturalną metodą badania historii Układu Słonecznego jest studiowanie składu chemicznego i krystalograficznego meteorytów. Jedną z ciekawszych, rzadkich grup meteorytów są *ureility*, nazwane od miejscowości Nowy Urej w Republice Mordowii (Federacja Rosyjska). Ureility to achondryty, to znaczy takie meteoryty, które nie zawierają chondrul: okrągłych skupień krystalicznych składających się z oliwinów i piroksenów. W porównaniu do większości innych meteorytów ureility mają zazwyczaj wysoki procent węgla (średnio 3% masy) w postaci grafitu i *nanodiamentów*.

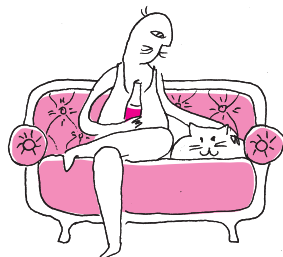
Chondrule powstały w przestrzeni kosmicznej w wysokich temperaturach, po czym zostały zaakreowane przez większe meteoryty. Achondryty nie zawierają chondrul, ponieważ ich materia została podgrzana i przetopiona, np. podczas zderzeń we wczesnych etapach powstawania Układu Słonecznego.

Niedawno szwajcarsko-francusko-niemieckiego zespół zbadał [1] meteoryt Almahata Sitta z Nahr an Nil na pustyni nubijskiej w Sudanie (nazwa meteorytu Almahata Sitta tłumaczy się na Stacja Szósta, od pobliskiej stacji kolejowej), używając mikroskopu elektronowego. Duże wytrącenia krystaliczne osadzone w nanodiamentach, a zwłaszcza ich skład i morfologię można wytłumaczyć, przyjmując, że podczas ich powstawania ciśnienie było wyższe niż 20 GPa. Takie ciśnienia sugerują, że macierzyste ciało, w którego wnętrzu powstawały ureility, było zarodkiem planetarnym wielkości Merkurego.

[1] *A large planetary body inferred from diamond inclusions in a ureilite meteorite*, F. Nabiei i in., *Nature Communications*, 9, 1327 (2018)

Naukowcy od dawna sądzili, że we wczesnym Układzie Słonecznym znajdowało się kiedyś o wiele więcej „planetarnych zarodków” (czyli gigantycznych kropeł płynnej magmy) niż obecnie obserwowanych planet. Według jednej z hipotez proto-planeta o nazwie Theia zderzyła się z młodą Ziemią, tworząc Księżyc.

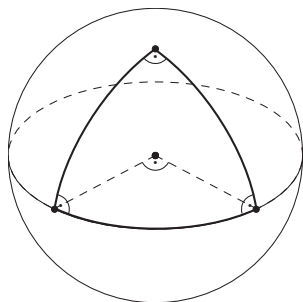
Michał BEJGER



Niebo w październiku

Dziesiąty miesiąc roku oznacza, że mamy pełnię jesieni i dni są coraz krótsze. W trakcie miesiąca wysokość Słońca w południe zmniejszy się o ponad 11° , do 24° , a czas jego przebywania na nieboskłonie skróci się o kolejne 2 godziny, do poniżej 10 godzin. Słońce cały miesiąc spędzi w gwiazdozbiornie Panny, do którego weszło 16 września. Dopiero ostatniego dnia miesiąca, tuż przed zmierzchem naszego czasu, Słońce przejdzie do gwiazdozbioru Wagi. Jak łatwo obliczyć, w Pannie Słońce spędza ponad 40 dni i przez ten gwiazdozbiór Słońce wędruje najdłużej. Dzieje się tak, gdyż Panna jest drugim co do wielkości gwiazdozbiorem na niebie, wielkością ustępuje tylko sąsiedniej Hydrze, a ponadto Słońce przechodzi prawie przez jej środek.

Bezksiężycowe noce w październiku zdarzą się pod koniec pierwszej połowy miesiąca, gdyż Srebrny Glob zacznie miesiąc od ostatniej kwadry w Bliźniętach 2 października, 9 października przejdzie przez now w Pannie, 16 października nastąpi I kwadra w Strzelcu, 24 – pełnia w Wielorybie, zaś ostatniego dnia miesiąca – ponownie ostatnia kwadra, tym razem w Raku. W październiku nachylenie ekliptyki do wieczornego widnokręgu jest niekorzystne, a do porannego – wręcz przeciwnie, zatem na początku miesiąca Srebrny Glob



Suma kątów każdego trójkąta wynosi 180° . To zdanie jest prawdziwe, gdy trójkąty rysujemy na płaszczyźnie. Jak widać – na sferze da się narysować trójkąt o trzech kątach prostych! Gdy zmieniamy założenia, nawet oczywiste fakty mogą przestać być prawdziwe!

da się obserwować prawie do samego nowiu. 8 października 45 minut przed świtem (około 6:10) Księżyc pokaże się w fazie zaledwie 1%, na wysokości około 5° nad wschodnim widnokregiem, niecałe 23 godziny przed nowiem! Warto wstać tego ranka wcześniej i zapolować na jego bardzo cienki sierp. Niestety, tego samego nie można powiedzieć o wieczornej widoczności Księżyca. Po nowiu Srebrny Glob początkowo zajdzie niewiele po Słońcu i na jego lepsze warunki obserwacyjne trzeba poczekać prawie do I kwadry. Sytuację ratuje fakt, że Księżyc z naszej perspektywy znajdzie się wtedy nad ekliptyką, stąd wyłoni się z zorzy wieczornej już 2 dni po nowiu, ale bardzo nisko nad horyzontem.

W październiku widoczne są bardzo dobrze przez całą noc tylko ostatnie dwie planety zewnętrzne. Neptun przeszedł przez opozycję we wrześniu, zaś Uran uczyni to 24 października. Obie planety przesuwały się po niebie ruchem wstecznym i są bliskie swoich maksymalnych jasności. Neptun w tym sezonie obserwacyjnym swoją pętlę po niebie kreśli między świecą blaskiem +4,2^m gwiazdą φ Aqr a o 0,5^m jaśniejszą gwiazdą λ Aqr. Prawie dokładnie w połowie drogi między nimi znajduje się trójkąt gwiazd 5. i 6. wielkości: 81, 82 i 83 Aqr. W tym miesiącu Neptun przetnie wewnątrz trójkąta, a 19 października minie w odległości 15' najbardziej na zachód wysuniętą jego gwiazdę 81 Aqr. Jasność Neptuna wynosi +7,8^m. Planeta Uran swoją pętlę kreśli w gwiazdozbiorze Barana, niedaleko granicy z Rybami. Do końca miesiąca planeta zbliży się do gwiazdy czwartej wielkości ρ Psc na 2,5°. Uran świeci blaskiem +5,7^m. Księżyc spotka się z Neptunem 20 października, mając fazę 85%. Zbliży się wtedy do niego na 3,5°. Spotkanie z Uranem czeka Księżyc 4 dni później, gdy świecąc pełnym blaskiem, zbliży się do planety na 5,5°.

Z pozostałych planet tylko Mars jest jeszcze w miarę daleko od Słońca, lecz jego blask i średnica tarczy od lipcowej opozycji wyraźnie zmały. Na szczęście kolejna opozycja, pod koniec października 2020 r., będzie niewiele gorsza od tegorocznej, a z punktu widzenia mieszkańców wysokich północnych szerokości geograficznych nawet lepsza, gdyż Mars znajdzie się jakież 25° wyżej nad widnokregiem, a jasność i tarcza będą niewiele mniejsze, niż miało to miejsce w tym roku. W październiku Mars wędruje na północny wschód przez gwiazdozbiór Koziorożca. W trakcie miesiąca pokona w ten sposób 15°, zbliżając się na niewiele ponad 1° do Nashiry, oznaczanej na mapach nieba grecką literą γ . Jednocześnie blask Marsa osłabnie do -0,6^m, a jego tarcza zmniejszy średnicę do 12" i fazę do 86%. 18 października o zmierzchu Księżyc w fazie 68% znajdzie się 2° na północny wschód od Marsa.

Warunki obserwacyjne Jowisza są bardzo słabe, choć spotkanie ze Słońcem planeta ma zaplanowane dopiero pod koniec listopada. Tutaj kłania się małe nachylenie ekliptyki do wieczornego widnokregu. Na początku miesiąca planeta godzinę po zmierzchu zajmuje pozycję na wysokości zaledwie 3° i jeszcze przed jego

końcem, o tej samej porze, znikną za widnokregiem. Zatem w październiku nie można liczyć na nic ponad identyfikację planety gołym okiem. W tym miesiącu blask Jowisza spadnie do -1,8^m, a średnica tarczy – do 32".

Lepiej widoczny jest Saturn, znajdujący się prawie 40° na wschód od Jowisza, na tle gwiazdozbioru Strzelca. Lepiej nie znaczy dobrze, gdyż planeta z pierścieniami na początku nocy astronomicznej znajduje się na wysokości zaledwie 10°. Saturn w trakcie miesiąca oddali się od pary mgławic M8-M20 na 4°, zmniejszając jednocześnie jasność do +0,6^m i tarczę do 16". W odległości 3° na południe od Saturna wędruje planetoida (4) Westa, która w ciągu miesiąca pokona ponad 11°, zmniejszając przy tym blask do +7,8^m. Westa przejdzie 20' na południe od gwiazdy Kaus Borealis 7 października, a 23 października – 40' na północ od Nunki. Księżyc spotka się z Saturnem w dniach 14–15 października. Pierwszego dnia w fazie 31% znajdzie się 5° na prawo od Saturna, dobowo później (w fazie 40%) 7° na lewo od planety i jednocześnie 4° na północ od Westy.

Planeta Wenus 26 października przejdzie 6° na południe od Słońca i będzie niewidoczna, ale potem pojawi się na niebie porannym, gdzie ekliptyka jest wysoko i już od początku listopada rozświetli nieboskłon. Warto ją obserwować szczególnie na początku listopada, gdy będzie blisko Ziemi. Wtedy jej tarcza osiągnie rozmiar prawie 1' i fazę cienkiego sierpa, widocznego nawet w małych lornetkach. Natomiast Merkury 6 listopada osiągnie maksymalną elongację wschodnią, lecz niskie położenie ekliptyki sprawi, że planeta zginie w zorzy wieczornej.

W październiku promieniują trzy ciekawe roje meteorów. Pierwsze są Drakonidy, pojawiające się od 6 do 10 października, z maksimum 9 października. Są to wolne meteory, ich prędkość zderzenia z atmosferą wynosi 21 km/s, zaś radiant znajduje się tuż na zachód od charakterystycznego trapezu, tworzącego głowę Smoka. Około godziny 20 radiant wznosi się na wysokości ponad 60°. W tym roku, w związku z Księżycem w nowiu, warunki obserwacyjne Drakonidów są bardzo dobre. Dodatkowo miesiąc temu macierzysta kometa roju, 21P/Giacobini-Zinner, przeszła blisko Ziemi i jednocześnie przez peryhelium, stąd można liczyć na zwiększoną aktywność tego roju. Kolejnym rojem są Tauridy, promieniujące od 10 września do 19 listopada, z maksimum 10 października. Rój ten nie jest obfity, można spodziewać się zaledwie kilku meteorów na godzinę i tylko trochę szybszy od Drakonidów, ale za to obfituje w bolidy, czyli bardzo jasne meteory, rozjaśniające cały nieboskłon. Trzecim październikowym rojem są Orionidy, promieniujące od 2 października do 7 listopada z maksimum 21 października. Te meteory z kolei są bardzo szybkie, wpadają w atmosferę z prędkością 66 km/s. Niestety, tym razem ich obserwacje zakłóci Księżyc bliski pełni.

Ariel MAJCHER