

Prosto z nieba: Misja DART



Wszystko wskazuje na to, że lata dwudzieste obecnego wieku są początkiem prawdziwego podboju Układu Słonecznego przez Ziemiaków: oprócz przeróżnych misji satelitarnych planowana jest księżycowa baza orbitalna, a także ponowne lądowanie ludzi na powierzchni Księżyca, nie wspominając oczywiście o dalekosiężnych planach podboju i zasiedlenia Marsa. Z bardziej prozaicznej strony, przedmiotem coraz poważniejszych badań naukowych staje się problem rosnącej nieustannie liczby „śmieci kosmicznych” krążących wokół Ziemi, a ogólniej, podejmuje się szacowanie i reagowanie na zagrożenie pochodzące z kosmosu, np. asteroidy na kursie kolizyjnym. W filmie *Armageddon* z 1998 roku przedstawiony został „bombowy” pomysł rozłupania asteroidy na kawałki – w rzeczywistości (ogłędnie mówiąc) był niezbyt mądry; kolidujące z Ziemią ciała niebieskie mogą być tańszym kosztem i w sposób bezpieczniejszy przesuwane na inną orbitę.

Misja DART (*Double Asteroid Redirection Test*) agencji NASA i Johns Hopkins Applied Physics Laboratory (APL) jest pierwszym testem technologii motywowanej obroną Ziemi przed uderzeniem asteroidy. Będzie to demonstracja techniki *impaktora kinetycznego*, czyli fizycznego oddziaływania wysłanego specjalnie w tym celu satelity, który miałby wywołać zmiany ruchu asteroidy w przestrzeni kosmicznej. Jeśli start rakiety SpaceX Falcon 9 w połowie 2021 roku pójdzie zgodnie z planem, testowa operacja na niczego niespodziewającej się asteroidzie przewidywana jest we wrześniu 2022 roku.

Celem DART jest potencjalnie zagrażająca Ziemi asteroida Didymos (65803), będąca przedstawicielem grup Apollo i Amora, to znaczy asteroid krążących po orbitach przecinających się z orbitą Ziemi, wewnątrz orbity Marsa. Okres obiegu Didymosa wokół Słońca to około 2,11 lat. Nazwa Didymos jest znacząca, po grecku oznacza bliźniaka, obiekt jest bowiem układem podwójnym. Składnik pierwotny Didymosa ma około 780 metrów średnicy, natomiast składnik wtórny (lub „księżyc” o nazwie Dimorphos, nieformalnie zwany też Didymoon) mierzy około 160 metrów, czyli jest bardziej zbliżony rozmiarem do typowych asteroid, które stanowią największe zagrożenie dla Ziemi. To Dimorphos jest celem misji DART. Didymos był od dłuższego czasu intensywnie obserwowany przez ziemskie teleskopy, aby dokładnie poznać parametry orbitalne przed przybyciem satelity DART.

Niewielka zmiana orbity Dimorphosa zostanie osiągnięta poprzez celowe zderzenie satelity o masie 500 kg z księżycem z prędkością około 6 km/s, przy użyciu zaawansowanego oprogramowania do autonomicznej nawigacji. Zderzenie zmieni prędkość księżycyca na jego orbicie wokół składnika głównego o ułamek procenta, co zmodyfikuje nieco (o kilka minut) okres orbitalny, który obecnie wynosi 11,92 godziny: wystarczająco dużo, aby można było tę zmianę wykryć za pomocą ziemskich teleskopów. Oprócz przetestowania wpływu na ruch ciał niebieskich misja DART ma też na celu sprawdzenie nowego typu napędu: silnika jonowego NEXT-C (NASA's Evolutionary Xenon Thruster) korzystającego z odrzutu jonów przyspieszanych siłami elektrostatycznymi i zasilanego bateriami słonecznymi.

Michał BEJGER

Niebo w lipcu

W Polsce lipiec jest ostatnim miesiącem roku, gdy w południe Słońce znajduje się na tyle wysoko nad widnokresem, że jest możliwe wystąpienie zjawiska łuku okołohoryzontalnego (więcej o nim na angielskiej stronie: www.atoptics.co.uk/cha2.htm), a równocześnie, z drugiej strony, w nocy wędruje na tyle płytko pod nim, że można liczyć na obserwacje obłoków srebrzystych. Pod koniec miesiąca Słońce przecina równoleżnik 20° deklinacji, a dzień zaczyna się szybko skracać. Dzięki temu na teren całego kraju wracają noce astronomiczne i ponownie można obserwować słabiej świecące obiekty.

W lipcu nadarzy się okazja do dostrzeżenia z obszaru Polski wszystkich planet Układu Słonecznego. Niestety spośród jasnych planet tylko zbliżające się do sierpniowych opozycji Jowisz i Saturn są widoczne bez kłopotu. Także Uran i Neptun, przechodzące przez swoje opozycje, odpowiednio, w listopadzie i wrześniu, znajdują się całkiem wysoko na nocnym niebie. Natomiast świecące wieczorem planety Wenus i Mars oraz pojawiająca się o świcie planeta Merkury doświadczą niekorzystnego nachylenia ekliptyki do widnokreśgu i ich warunki obserwacyjne będą bardzo trudne.

Planeta **Merkury** 4 lipca osiągnie maksymalną elongację zachodnią, wynoszącą ponad 21° . Tym razem nie mamy szczęścia, gdyż planeta wędruje pod wciąż niedużo nachyloną do widnokregu ekliptykę, przez co o świetle Merkury zdąży się wznieść na wysokość zaledwie kilku stopni ponad widnokrąg, największą wysokość osiągając 13 lipca. Wtedy zajmie pozycję 4° nad północno-wschodnią częścią nieboskłonu. Na szczęście dla nas jasność Merkurego z czasem się zwiększa od $+0,5^m$ w dniu maksymalnej elongacji do -1^m pod koniec drugiej dekady lipca. W tym okresie widzialna tarcza planety skurczy się od $8''$ do $6''$, faza zaś urośnie od 35% do ponad 80%. Jednak 8 lipca odnalezienie Merkurego będzie odrobinę łatwiejsze dzięki Księżycowi w fazie jedynie 4%, który przejdzie 3° na północ od Merkurego. Tego samego dnia Merkury zbliży się na niecałe $15'$ do gwiazdy ζ Tauri, czyli południowego rogu Byka. O świetle Srebrny Glob zajmie pozycję na wysokości 6° i razem z Merkurym oraz świecącą 5° nad Księżycem gwiazdą El Nath, czyli północnym rogami Byka, utworzą ciekawą konfigurację.

Wcześniej Księżyc zaprezentuje się na niebie porannym, zaczynając miesiąc jakieś 30° od Jowisza i jednocześnie 7° od Neptuna. Księżyc przejdzie przez now 10 lipca rano, 1 lipca wieczorem zaś – przez ostatnią kwadrę. Pierwsze pięć dni lipca Srebrny Glob spędzi na pograniczu gwiazdozbiorów Wieloryba, Ryb i Barana, wędrując pod ekliptyką. Stąd o świetle nie wznieś się wyżej niż $\sim 20^\circ$ ponad widnokrąg. Warto tutaj odnotować spotkanie Księżyca z **Uranem** w dniach 4 i 5 lipca. Najpierw Srebrny Glob w fazie 29% zbliży się doń na 8° , a następnego dnia wzejdzie 5° od planety w fazie zmniejszonej do 21%. Odnalezienie Urana to zadanie niełatwe, gdyż planeta świeci blaskiem $+5,8^m$ i na dwie godziny przed wschodem Słońca wznosi się na wysokość 10° ponad wschodni widnokrąg. Zadanie dodatkowo utrudni jaśniejsze już wtedy niebo. Przez kolejne trzy poranki Księżyc odwiedzi gwiazdozbiór Byka: 6 lipca przejdzie 6° na południe od Plejad, a dobę później 5° na północ od Aldebarana, 8 lipca zaś nastąpi wspomniane spotkanie z Merkurym. Warto wtedy obserwować cienki sierp Srebrnego Globu (w fazie od 14% do 4%) z bardzo ładnie prezentującym się tzw. światłem popielatym. Jak łatwo się wtedy przekonać, ciemna strona Księżyca jest czasami bez kłopotu widoczna z Ziemi.

Na niebie wieczornym w pierwszej części miesiąca można próbować dostrzec dwie sąsiadki Ziemi, czyli planety **Wenus** i **Mars**. Druga planeta od Słońca dąży do październikowej maksymalnej elongacji, natomiast Mars dąży do spotkania ze Słońcem, które nastąpi również w październiku. W lipcu Wenus zwiększy elongację od 20° do 33° , Mars zaś zachowa się odwrotnie. Wenus przez cały miesiąc utrzyma jasność $-3,9^m$, przy średnicy tarczy około $12''$ i fazie powyżej 83%. Mars świeci w tym miesiącu z jasnością $+1,8^m$, a jego tarcza ma średnicę $4''$. Niestety ze względu na pogarszające się nachylenie ekliptyki do wieczornego widnokregu obie planety nie będą zbyt dobrze widoczne. Godzinę po zachodzie Słońca Wenus na początku lipca zajmie pozycję na wysokości zaledwie 3° nad północno-zachodnim widnokregiem, a pod koniec miesiąca zmniejszy tę wysokość do niewiele

ponad 1° . Mars początkowo pokaże się na wysokości 5° , by jeszcze przed końcem drugiej dekady lipca zniknąć ostatecznie w zorzy wieczornej.

Na pożegnanie Marsa obie planety zaprezentują się na niebie w ciekawej konfiguracji z Księżycem tuż po jego nowiu. Księżyc w fazie zaledwie 3% 11 lipca znajdzie się 8° na prawo od pary planet, oddzielonej wtedy zaledwie 1° od siebie. Dobę później znacznie lepiej widoczny, w fazie 8%, pokaże się niecałe 5° od planet, które przedzieli wtedy niecałe $40'$. Dodatkowo 8° na lewo od Księżyca pojawi się Regulus, najjaśniejsza gwiazda Lwa. Kolejnego dnia, 13 lipca, Wenus przejdzie mniej niż $30'$ od Marsa, Księżyc zaś zwiększy fazę do 14% i pokaże się 7° na wschód od najjaśniejszej gwiazdy Lwa. Do końca miesiąca Wenus powędruje w lewo wzdłuż widnokregu, zbliżając się 21 lipca na niewiele ponad 1° do Regulusa. Mars pod koniec miesiąca zbliży się doń jeszcze bardziej, ale z Polski niestety nie da się już tego dostrzec.

Po minięciu Wenus i Marsa 17 lipca Księżyc przejdzie przez I kwadrę, świecąc 8° od Spiki, najjaśniejszej gwiazdy Panny. Trzy dni później Srebrny Glob w fazie zwiększonej do 86% zbliży się na 5° do Antaresa, najjaśniejszej gwiazdy Skorpiona, by 22 lipca zakryć gwiazdę Nunki, jedną z jaśniejszych gwiazd Strzelca. Zjawisko to zajdzie w południowo-zachodniej części Polski, niestety na jasnym niebie, dodatkowo podczas zachodu Słońca. Polska znajdzie się na północnej granicy zjawiska. Na linii od Łeby poprzez Ciechanów do Hrubieszowa nastąpi zakrycie brzegowe.

Księżyc przejdzie przez pełnię 24 lipca, by w kolejnych dwóch nocach dotrzeć na odległość 5° najpierw do **Saturna**, a potem do **Jowisza**. Obie planety w lipcu poruszają się na zachód w odległości mniej więcej 20° od siebie. Saturn świeci z jasnością około $+0,2^m$, prezentując w teleskopach tarczę o średnicy $18''$. Jowisz natomiast w trakcie miesiąca zwiększy jasność od $-2,6^m$ do $-2,8^m$, zwiększając jednocześnie średnicę swojej tarczy od $45''$ do $48''$. Saturn kreśli swoją pętlę w gwiazdozbiórze Koziorożca, podczas gdy Jowisz przebywa w sąsiednim Wodniku. Obie planety wznoszą się w tym sezonie nieco wyżej niż w sezonie poprzednim. Saturn góruje na wysokości 20° , natomiast Jowisz czyni to 5° wyżej. Stąd powinno dać się zauważyć poprawę wyglądu tarcz obu planet w teleskopach.

Pod koniec miesiąca, 28 lipca, Srebrny Glob w fazie ponad 80% zbliży się na 5° do planety **Neptun**, która w tym sezonie obserwacyjnym kreśli swoją pętlę ponad 5° na północny wschód od gwiazdy φ Aqr. W lipcu i sierpniu planeta przejdzie przez wnętrza czworokąta gwiazd 6. i 7. wielkości, które pomogą w jej identyfikacji. Oczywiście noc spotkania z Księżycem nie jest najlepszą porą na obserwację Neptuna, lepiej próbować polować nań w pierwszej części miesiąca, jednak wtedy na przeszkodzie stanie niższe położenie planety nad widnokregiem i jaśniejsze niebo. Ostatniej nocy miesiąca Księżyc znajdzie się w ostatniej kwadrze, mijając Urana w odległości 3° .

Ariel MAJCHER