

Oparte na artykułach: C. Opitom et al., "Morphology and spectral properties of the DART impact ejecta with VLT/MUSE" *Astronomy & Astrophysics*, 2023, 671, L11 i S. Bagnulo et al., "Optical spectropolarimetry of binary asteroid Didymos-Dimorphos before and after the DART impact", *Astrophysical Journal Letters*, 2023, 945 L38.

słonecznego. Innym wyjaśnieniem jest to, że uderzenie zniszczyło cząstki znajdujące się na powierzchni Dimorphosa, wyrzucając tym samym znacznie mniejsze ich odłamki do chmury gazu. Mniejsze cząstki znacznie efektywniej odbijają światło, lecz także w mniejszym stopniu je polaryzują.

Katarzyna MAŁEK

Departament Badań Podstawowych (BP4), Zakład Astrofizyki, Narodowe Centrum Badań Jądrowych

## Niebo w październiku

Cały miesiąc Słońce spędza w gwiazdozbiornie Panny, szybko obniżając swoją wysokość nad horyzontem. Pod koniec października w środkowej Polsce przecina ono południk lokalny na wysokości mniejszej od  $25^\circ$ , przebywając na nieboskłonie wyraźnie krócej niż 10 godzin. W nocy z 28 na 29 października nastąpi zmiana czasu na zimowy, a zatem konieczne będzie przestawienie zegarów z godziny 3 na 2.

Ze Słońcem (i Księżycem) związane są dwa główne wydarzenia astronomiczne października: 14 dnia miesiąca Księżyc przejdzie przez nów, a jego półcień przetnie powierzchnię naszej planety od południowo-zachodniej części Stanów Zjednoczonych po Brazylię. Niestety dojdzie tylko do zaćmienia obrączkowego, które potrwa nawet ponad 5 minut w Nikaragui, Kostaryce i Panamie, a Księżyc przesłoni maksymalnie 95% średnicy tarczy Słońca.

Dwa tygodnie później natomiast nastąpi pełnia Srebrnego Globu, podczas której zahaczy on o cień Ziemi. Tym razem całe zjawisko da się obserwować z Europy (a także z większości Afryki i Azji oraz z Arktyki). Niestety podczas fazy maksymalnej zaćmienia w cień Ziemi wejdzie niewiele ponad 12% księżycowej tarczy. W Polsce zjawisko zacznie się około godziny 20:01 wejściem Księżyca w półcień Ziemi, zaćmienie częściowe zacznie się o godzinie 21:34, faza maksymalna – o 22:14, koniec fazy częściowej – o 22:52 i koniec fazy półcieniowej – o godzinie 0:26. W fazie maksymalnej Księżyc zajmie pozycję na wysokości przekraczającej  $40^\circ$  nad południowo-wschodnią częścią widnokregu. W odległości  $6^\circ$  na wschód od niego towarzystwa dotrzyma mu bardzo jasna planeta Jowisz na kilka dni przed opozycją. Kolejne  $10^\circ$  dalej prawie w tym samym kierunku przez lornetkę da się dostrzec również bliską opozycji planetę Uran. Około  $8^\circ$  nad Srebrnym Globem pokażą się zaś jasne gwiazdy konstelacji Barana.

Księżyc spotka się z parą planet Jowisz–Uran również na początku miesiąca. W nocy z 1 na 2 października jego tarcza w fazie ponad 90% minie Jowisza w odległości mniejszej od  $3^\circ$ , kolejnej nocy natomiast wejdzie w podobnej odległości na wschód od Urana, ale w fazie zmniejszonej do 85% (do rana Księżyc zbliży się na mniej niż  $2^\circ$  do Plejad w Byku). Obie planety dążą do listopadowych opozycji i można je obserwować przez całą najciemniejszą część nocy. Obie planety górują około godziny 2 na wysokości ponad  $50^\circ$ . Do końca października Jowisz zwiększy swoją jasność do  $-2,9^m$  i średnicę kątową swojej tarczy do  $50''$ .

Planeta Uran kreśli swoją pętlę przy granicy Barana z Bykiem i świeci z jasnością obserwowaną  $+5,6^m$ .

Kolejne dwie noce naturalny satelita Ziemi spędzi w gwiazdozbiornie Byka, zmniejszając fazę najpierw do 75, a następnie do 65%. 3 października wieczorem Księżyc utworzy trójkąt prawie równoramienny z Plejadami i Aldebaranem, najjaśniejszą gwiazdą konstelacji. Dobę później zaś jego tarcza zbliży się na około  $1,5^\circ$  do El Nath, drugiej co do jasności gwiazdy konstelacji. Księżyc zakryje tę gwiazdę, ale zjawisko da się dostrzec tylko z południowej części Oceanu Indyjskiego.

6 października Księżyc przejdzie przez ostatnią kwadrę, a 7 dnia miesiąca nad ranem zbliży się na  $4^\circ$  do Polluksa, najjaśniejszej gwiazdy Bliźniąt, zmniejszając przy tym fazę do 45%. W październiku ekliptyka tworzy bardzo duży kąt z porannym widnokregiem, stąd Księżyc pozostanie dobrze widoczny aż do samego nowiu. 8 i 9 dzień miesiąca Srebrny Glob ma zarezerwowane na odwiedzin gwiazdozbioru Raka. Nad ranem jego sierp zwięzi się, odpowiednio, do 35% i 26%, a tarcza pokaże się najpierw  $6^\circ$  na północny zachód, a potem  $7^\circ$  na wschód od gromady otwartej M44.

Poranki 10, 11 i 12 października Srebrny Glob spędzi w gwiazdozbiornie Lwa. Pierwszej z wymienionych nocy Księżyc w fazie 18% pokaże się  $5^\circ$  nad Regulusem i  $7^\circ$  nad Wenus. Drugiej nocy jego tarcza pokaże się  $8^\circ$  na wschód od Wenus, kolejnej natomiast jego sierp zwięzi się do zaledwie 6%, a najbliższą jasną gwiazdą okaże się Denebola, druga co do jasności gwiazda Lwa, odległa od Księżyca o  $10^\circ$ . Przy odpowiednio przejrzystym niebie bardzo cienki sierp Księżyca, w fazie jedyne 2%, da się dostrzec również 13 października, gdy do jego nowiu zabraknie mniej więcej 1,5 doby. O świcie jego tarcza zajmie pozycję na wysokości około  $5^\circ$ , ale do jej odnalezienia niezbędna może okazać się lornetka.

Planeta Wenus w październiku pokona prawie  $28^\circ$  w Lwie i 24 października osiągnie swoją maksymalną elongację zachodnią  $46^\circ$ . 9 października Wenus przejdzie nieco ponad  $2^\circ$  na południe od Regulusa, a do końca miesiąca jej jasność spadnie do  $-4,3^m$ , tarcza zmniejszy średnicę kątową do  $22''$  i zwiększy fazę do 54%.

W pierwszym tygodniu miesiąca o świcie można próbować odnaleźć planetę Merkury. Jej spotkanie ze Słońcem przypada 20 października – i do tego czasu jej tarcza się zmniejsza, ale jednocześnie rośnie faza, stąd jasność planety wynosi  $-1,2^m$ . 1 października

o godzinie 6 Merkury wznosi się na wysokość  $6^\circ$ , ale w ciągu kilku dni zniknie za linią widnokregu. Do odszukania Merkurego na niebie można wykorzystać wspomnianą już Denebolę. Planeta początkowo znajduje się mniej niż  $10^\circ$  na południe od niej, potem dystans między tymi ciałami niebieskimi stopniowo rośnie do  $15^\circ$ , a Merkury przesuwa się na pozycję dokładnie pod gwiazdą.

Po nowiu Księżyc przeniesie się na niebo wieczorne, ale jednocześnie przemieści się pod ekliptykę, stąd do przypadającej 21 października I kwadry jego położenie na niebie nie przekroczy  $10^\circ$ . Do tego czasu warto wspomnieć o anonsowanym w sierpniu zakryciu Antaresa przez Księżyc w fazie 15%, co ma się zdarzyć 18 października. Pas zakrycia przebiegnie przez zachodnią Azję, południową Europę i północną Afrykę, przy czym w Europie i Afryce zjawisko zajdzie w dzień, szczęście do możliwości jego obserwowania wieczorem i w nocy mają mieszkańcy obszaru od Półwyspu Arabskiego do pogranicza rosyjsko-ukraińskiego. W Polsce zakrycie zacznie się około godziny 15:20, w momencie górowania Księżycyca, a gwiazda zniknie za jego ciemnym brzegiem. Odkrycie nastąpi jakieś 70 minut później. Odnalezienie Księżycyca nie powinno

sprawić kłopotu. Gorzej z Antaresem, którego da się dostrzec dopiero przez teleskop. Niestety jest to jedyne widoczne z Polski zakrycie tej gwiazdy w trwającym do 2028 roku sezonie jej zakryć przez Księżyc.

24 dnia miesiąca tarcza Srebrnego Globu w fazie zwiększonej do 78% pokaże się  $5^\circ$  od Saturna, a kolejnej nocy – w podobnej odległości do Neptuna, ale w fazie przekraczającej 86%. Saturn wciąż widoczny jest dobrze, jednak przesunie się wyraźnie na zachód i zacznie znikać za widnokregiem przed godziną 2. Do końca miesiąca planeta osłabnie do  $+0,7^m$ , a jej tarcza zmniejszy średnicę do  $18''$ . Neptun wciąż świeci z jasnością  $+7,8^m$  i do końca miesiąca oddali się od gwiazdy 20 Psc na odległość  $75'$ . Po drodze 18 października planeta przejdzie nieco ponad  $6'$  na północ od gwiazdy 7. wielkości HIP117112.

28 października przypada opisywana już pełnia i częściowe zaćmienie Księżycyca. Kolejnej nocy Srebrny Glob zajmie pozycję około  $9^\circ$  od Jowisza i  $3^\circ$  od Urana. Ostatnie dwie noce miesiąca Księżyc spędzi w Byku, najpierw zbliży się na mniej niż  $3^\circ$  do Plejad, a potem na podobną odległość do El Nath.

*Ariel MAJCHER*

## Wielki powrót muzyki sfer

Starożytni Grecy już od czasów Pitagorasa sądzili, że ciała niebieskie krążące – w ich mniemaniu – wokół Ziemi rozbrzmiewają piękną muzyką. Skąd taki pogląd? Doprowadziło do niego odkrycie, że dźwięki współbrzmia pięknie, czyli tworzą konsonans, gdy ich częstotliwości mają się do siebie jak niewielkie liczby całkowite. Na przykład dźwięk o oktawę wyższy od danego ma częstotliwość 2 razy większą. Skokiem o oktawę zaczyna się m.in. piosenka „Somewhere over the rainbow”. Gdy zaś dźwięki różnią się o kwintę, to stosunek ich częstotliwości wynosi 3 : 2. Kwintę znajdziemy m.in. w piosence „Wyszły w pole kurki trzy”, pomiędzy drugim a trzecim dźwiękiem.

Niestety, późniejszy rozwój astronomii nie potwierdził poglądu o muzyce sfer, i to nie tylko dlatego, że w kosmicznej próżni nie rozchodzi się dźwięk, a dźwięków o częstotliwości kilku nanoherców nie słyszymy nawet w powietrzu. Okazało się po prostu, że stosunki okresów obiegu planet wokół Ziemi, a więc także stosunki ich częstotliwości, nie wyrażają się prostymi stosunkami liczbowymi. Odkrycie Kopernika, dzięki któremu mówimy dziś o okresie obiegu planet wokół Słońca, a nie Ziemi, nic w tej sprawie nie zmieniło.

Dzisiaj jednak wiemy, że muzyczne stosunki okresów zdarzają się w naszym Układzie Słonecznym. Z taką sytuacją mamy do czynienia dla niektórych planet karłowatych i planetoid położonych dalej od Słońca niż Neptun. Okazuje się, że stosunkiem okresów Neptuna i Plutona jest kwinta. Tę własność ma nie tylko Pluton – oprócz niego istnieją także mniejsze ciała niebieskie zwane plutinami (albo bardziej po polsku plutonkami), okrążające Słońce 2 razy na każde 3 okrążenia naszej gwiazdy przez Neptuna. Z kolei planetoidy zwane twotinami (czyt. tutinami, od ang. *two*) obiegają Słońce raz na dwa obiegi Neptuna, co odpowiada – jak już możecie sami stwierdzić – częstotliwości o oktawę niższej.

Dzieje się tak, gdyż dzięki swojej wielkiej masie Neptun stabilizuje orbity planetek krążących wokół Słońca w rezonansie (a może lepiej byłoby powiedzieć – w konsonansie?) z jego obiegiem. Grecy mieli jednak intuicję!

*Marcin BRAUN*

