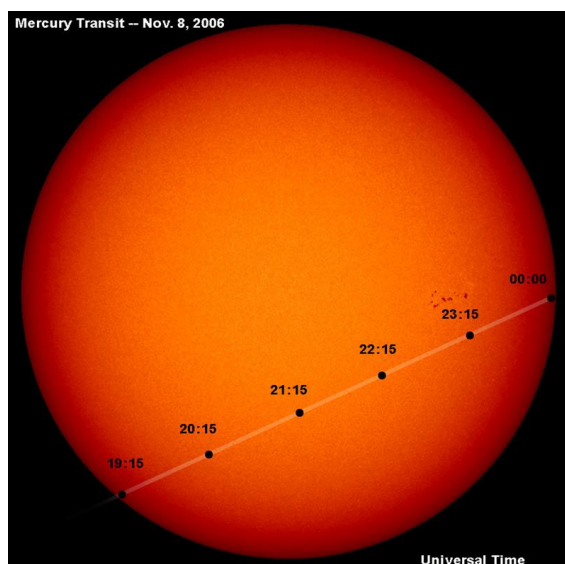


Dzień, w którym Merkury zasłoni Słońce...

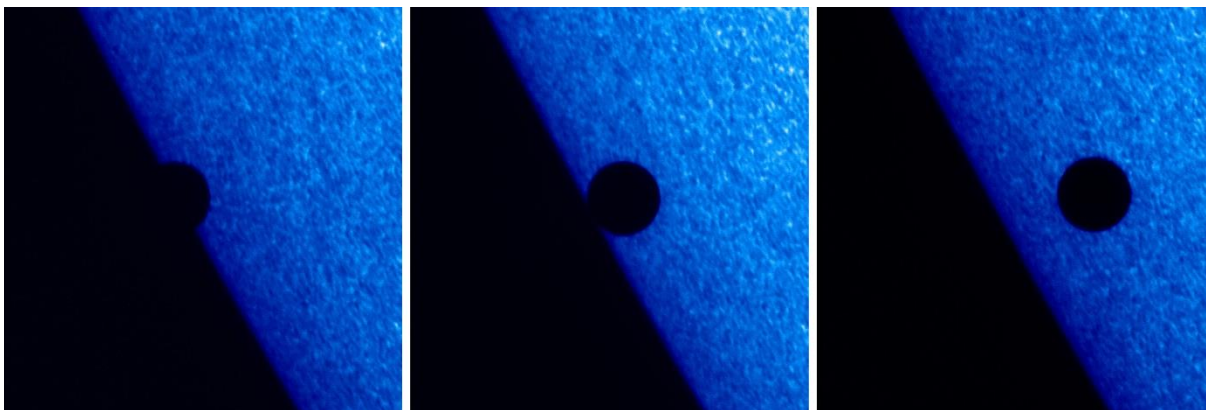
Prowokacyjny tytuł niniejszego artykułu jest zwiastunem niecodziennego zjawiska, którego świadkami będziemy już niebawem. W poniedziałek 9 maja, mniej więcej o godzinie 13.15 polskiego czasu, niewielka okrągła czarna kropka pojawi się od wschodniej strony tarczy słonecznej i zacznie powoli wędrować na jej tle. Kropka ta to Merkury, najbliższa Słońcu planeta, która przez kilka kolejnych godzin przebywać będzie prawie dokładnie na wyimaginowanej linii łączącej Ziemię z gwiazdą centralną Układu Słonecznego. Właśnie to rzadkie geometryczne ustawienie trójki ciał niebieskich sprawia, że z powierzchni Ziemi możemy w ciągu dnia obserwować planetę, która w normalnych warunkach sprawia przeważnie wiele trudności aby ją dostrzec. Dzieje się tak dlatego, ponieważ oddala się na niebie od Słońca tylko na niewielką odległość kątową, przez co ginie w jego oślepiającym blasku. W praktyce trzeba więc wyczekiwać do maksymalnych wychyleń Merkurego (tzw. elongacji), kiedy odszukać można go nisko nad horyzontem, tuż przed wschodem Słońca lub na krótko po jego zachodzie. Koniec majowego zjawiska będzie miał miejsce już po lokalnym zachodzie Słońca, ale nie ma co narzekać, tylko postarać się przygotować do jego obserwacji. Ale najpierw nieco teorii.



W dobie pierwszych teleskopowych obserwacji Galileusza i w czasach późniejszych, zmieniające się regularnie fazy Merkurego i Wenus, a także tranzyty tych planet na tle tarczy słonecznej (bo o nich traktują kolejne akapity), były koronnym dowodem na potwierdzenie heliocentrycznej koncepcji Kopernika. Okazało się też, że pomiary różnicy czasu pomiędzy kolejnymi kontaktami tarczy planety z tarczą Słońca, rejestrowanymi przez obserwatorów oddalonych o wiele setek kilometrów, pozwalają na wyznaczenie odległości pomiędzy Ziemią a tranzytującym globem. Dawało to dawnym uczonym wyjątkową okazję, aby na drodze obserwacyjno-rachunkowej zorientować się w rzeczywistych rozmiarach nie tylko Układu Słonecznego, ale także samych planet.

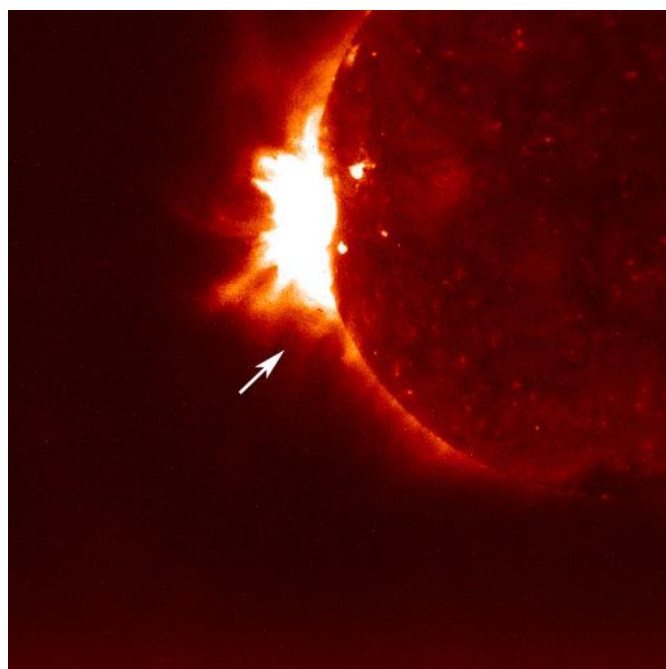
Kolejne fazy tranzytu Merkurego z dnia 08.11.2006 roku (źródło: ESA/NASA)

Zjawisko tranzytu zachodzić może tylko podczas koniunkcji dolnej planety ze Słońcem. Geometrycznie odpowiada to sytuacji, w której znajduje się ona dokładnie pomiędzy Ziemią i Słońcem co oznacza, że zwrócona jest ku nam swoją nieoświetloną stroną (analogicznie do Księżyca w nowiu). Z naszej perspektywy możemy obserwować więc jedynie tranzyty Merkurego i Wenus, gdyż tylko te planety orbitują wewnątrz orbity ziemskiej. Gdyby orbity Ziemi, Merkurego i Wenus leżały dokładnie w tej samej płaszczyźnie, tranzyty byłyby zjawiskami częstymi, powtarzającymi się regularnie przy okazji każdej koniunkcji dolnej. Dla Merkurego byłby to okres około 116 dni, a dla Wenus około 584 dni. W związku z tym, że płaszczyzny planetarnych orbit nachylone są do siebie pod niewielkimi kątami, nie każda koniunkcja dolna przyniesie kolejny tranzyt. W normalnych warunkach, zwrócona ku Ziemi nieoświetlona tarczka planety przemyka na niebie niezauważona, gdzieś poniżej lub powyżej tarczy słonecznej. Jednak gdy w momencie koniunkcji dolnej, Merkury lub Wenus w swoim ruchu obiegowym przetną płaszczyznę orbity Ziemi (astronomowie mówią o przejściu przez węzeł na orbicie), wszystkie ciała ustawiają się dokładnie na jednej linii i dochodzi do tranzytu. Widoczny jest on wszędzie tam, gdzie Słońce znajduje się ponad horyzontem, innymi słowy tam gdzie trwa dzień.



Początkowe momenty tranzytu Merkurego sfotografowane przez kamerę sondy Hinode (Solar-B) w dniu 08.11.2006 roku (źródło: ESA/JAXA).

Tranzyty Merkurego i Wenus są jednak zjawiskami odpowiednio rzadkimi i bardzo rzadkimi, choć w ostatnich latach dopisało nam wyjątkowe szczęście, aby obserwować je oba. Ostatnie tranzyty Merkurego miały miejsce w 1999, 2003 i 2006 roku. Aktualnie jesteśmy w przeddzień tegorocznego tranzytu, a na następne poczekamy do listopadowych zjawisk w latach 2019 i 2032. W przypadku Wenus tranzyty są jeszcze radsze. Obserwowaliśmy je w 2004 i 2012 roku, a następne będą cieszyć

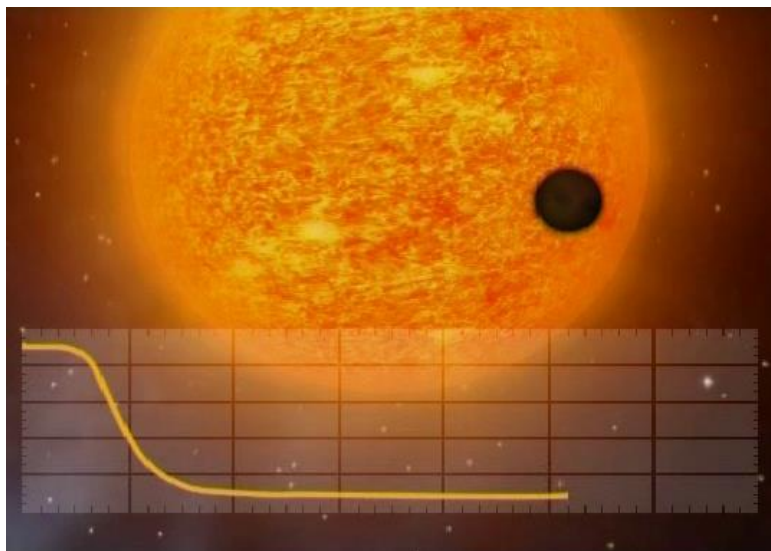


oczy naszych mocno już sędziwych wnuków, oraz pra- i praprawnuków w roku 2117 i 2125. Dociekliwi czytelnicy wyobrazić mogą sobie też sytuację, w której obie planety, Merkury i Wenus, przechodzą jednocześnie na tle Słońca. I rzeczywiście, dochodzi do tego typu tranzytów, choć są to zjawiska skrajnie rzadkie. O ile poprawne są wyliczenia astronomów, poprzednie miało miejsce grubo ponad 375 tysięcy lat temu, a więc na długo zanim powstał gatunek Homo sapiens, natomiast następny wspólny tranzyt wydarzy się dopiero w roku 69 163. Oczywiście dla Marsa, Jowisza, Saturna, Urana i Neptuna możliwe są obserwacje tranzytów układu Ziemia-Księżyc. Dla hipotetycznego obserwatora stopień komplikacji takich obserwacji rósłby wraz z oddalaniem się od Słońca, gdyż maleją rozmiary kątowe naszej planety i samej gwiazdy.

Wskazany strzałką niewielki czarny punkcik to Merkury. Tuż nad nim jasny obszar wielkoskalowego rozbłysku słonecznego (źródło: ESA/JAXA).

Wydawać by się mogło, że podczas tranzytów Merkurego i Wenus jasność Słońca nie ulega zmianie. W wymiarze praktycznym oczywiście tak jest, gdyż zasłonięcie niewielkiego ułamka oślepiającej tarczy słonecznej nie powoduje odczuwalnych przez nasze zmysły efektów wizualnych i cieplnych, co spektakularnie daje o sobie znać chociażby podczas całkowitych zaćmień Słońca (zapada półmrok i wyraźnie spada temperatura powietrza). Dysponujemy jednak urządzeniami potrafiącymi mierzyć nawet tak niewielkie spadki jasności, jak te wywołane tranzytem stosunkowo niewielkiego obiektu, jakim jest planeta. Współcześnie wykorzystuje się to z powodzeniem w poszukiwaniu planet pozasłonecznych (egzoplanet). Metoda, w której rejestrujemy cykliczne pociemnienia gwiazdy wywołane tranzytem jej planety, jest jedną z najskuteczniejszych w arsenale astronomów poszukujących nowych odległych światów. Warto dodać, że tranzyty są też doskonałą okazją, aby stwierdzić lub wykluczyć obecność planetarnej atmosfery. Pierwszy raz dokonano tego już w 1761 roku, kiedy pojaśnienie brzegu tarczy planety Wenus, nie będącej jeszcze w całości na tle tarczy Słońca, słusznie zinterpretowano jako dowód posiadania przez nią atmosfery. W przypadku egzoplanet, w sukurs przychodzą astronomom porównawcze analizy spektroskopowe światła gwiazdy przed i w trakcie tranzytu. Przejście promieni

światlnych przez hipotetyczną atmosferę planety zmienia ich pierwotne widmo, przez co można ustalić jakie pierwiastki i związki chemiczne wchodzi w skład jej gazowej otuliny.



Tranzytująca planeta powoduje niewielki spadek jasności swojej gwiazdy centralnej (źródło: ESA/CNES)

Zbliżający się tranzyt Merkurego uwidacznia w pełnej krasie dynamikę planetarnej rodziny. Przez kilka godzin będziemy w czasie rzeczywistym śledzić ruch odległej planety w jej odwiecznym tańcu wokół Słońca. Merkury jest najbliższą i zarazem najmniejszą planetą w Układzie Słonecznym, która w zestawieniu z gwiazdą centralną wydaje się być wręcz mikroskopijnie mała. Tytułowe zaślony Słońca dotyczyć więc będzie tylko niewielkiego ułamka

jego żarzącej się powierzchni. Warto jednak poświęcić chociażby kilkanaście minut, aby stać się naocznym świadkiem rzadkiego i spektakularnego zjawiska, dołączając tym samym do tysięcy obserwatorów-pasjonatów, rozsiansych z teleskopami po całym świecie.

Uwaga! Należy bezwzględnie przestrzegać zasad bezpieczeństwa właściwych dla obserwacji Słońca. Z uwagi na jego oślepiające światło, należy bezwzględnie wyposażyć nasz instrument optyczny (lornetkę, teleskop) w specjalny filtr obiektywowy (szklany lub mylarowy). Próba obserwacji gołym okiem grozi trwałym uszkodzeniem lub nawet utratą wzroku!

Przemysław Rudź
Polska Agencja Kosmiczna - Gdańsk
Przemyslaw.Rudz@polsa.gov.pl

PS. Chętni obserwacji zjawiska powinni wybrać się do gdańskiego Centrum Hewelianum, które wraz z Polską Agencją Kosmiczną, organizuje otwarty pokaz z wykorzystaniem teleskopów słonecznych, oraz sprzężonej z teleskopem kamery przekazującej obraz na ekran komputera w zaciemnionym pomieszczeniu. Obserwacjom towarzyszyć będzie fachowy komentarz astronomów obsługujących teleskopy. Tego samego dnia POLSA weźmie również udział w Pikniku Astronomicznym w Pelplinie, organizowanym przez tamtejsze Liceum Katolickie Collegium Marianum. Szczegóły obu wymienionych wydarzeń pojawią się wkrótce na stronach:

www.polsa.gov.pl

www.hewelianum.pl

www.collegiummarianum.pl